



José Reginaldo Meireles Rodrigues

**APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO
DA AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO
CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO**

Belém – Pará
2018

José Reginaldo Meireles Rodrigues

**APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO
DA AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO
CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr^o. Gunar Vingre

Belém – Pará
2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

- M479a Meireles Rodrigues, JosÉ Reginaldo.
APLICAÇÃO DE CASO DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO AUDIODESCRIÇÃO DE
IMAGEM: Uma realidade fora do contexto escolar e dos cursos de graduação : AUDIODESCRIÇÃO DE
IMAGENS / JosÉ Reginaldo Meireles Rodrigues, . — 2019.
154 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Gunar Vingre Mota
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Física, Instituto de Ciências Exatas e Naturais,
Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.
1. Audiodescrição em Física. 2. Imagens de Física. 3. Imagens de Mecânica. I. Título.

CDD 370

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



SBF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

**ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO NACIONAL
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

ATA DA 26ª SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA "APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO" PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO DE FÍSICA, COMO DISPÕES O ARTIGO 33º DO REGIMENTO DA MNPEF, REALIZADA ÀS 15 HORAS DO DIA 22 DE FEVEREIRO DE 2019, NO AUDITÓRIO DO LABORATÓRIO DE FÍSICA-ENSINO. A DISSERTAÇÃO FOI APRESENTADA DURANTE 40 MINUTOS PELO CANDIDATO JOSÉ REGINALDO MEIRELES RODRIGUES, DIANTE DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, ASSIM CONSTITUÍDA: MEMBROS: PROF. Dr. GUNAR VINGRE DA SILVA MOTA (ORIENTADOR), PROF. Dr. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL (MEMBRO EXTERNO), PROF^a. Dra. SIMONE DA GRAÇA DE CASTRO FRAIHA (MEMBRO INTERNO). EM SEGUIDA, O CANDIDATO FOI SUBMETIDO À ARGUIÇÃO, TENDO DEMOSTRADO PLENO CONHECIMENTO NO TEMA OBJETO DA DISSERTAÇÃO, HAVENDO À BANCA EXAMINADORA DECIDIDO PELA APROVAÇÃO DA MESMA, E QUE SE PROCEDA NA VERSÃO FINAL AS RECOMENDAÇÕES SUGERIDAS. PARA CONSTAR, FORAM LAVRADOS OS TERMOS DA PRESENTE ATA, QUE LIDA E APROVADA RECEBE A ASSINATURA DOS INTEGRANTES DA BANCA EXAMINADORA E DO CANDIDATO.

CANDIDATO:

José Reginaldo Meireles Rodrigues

BANCA EXAMINADORA:

Gunar

Prof. Dr. Gunar Vingre da Silva Mota
(Orientador - MNPEF - UFRN)

Alex

Prof. Dr. Alex Junior de Freitas Cabral
(Membro Externo - MNPEF - UFPA)

Simone

Prof^a. Dra. Simone da Graça de Castro Fraiha
(Membro Interno - MNPEF - UFRN)

JOSÉ REGINALDO MEIRELES RODRIGUES

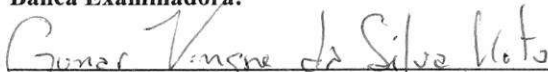
**APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO
AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO
CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

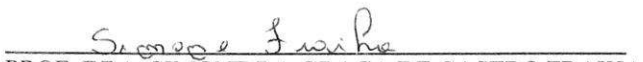
Orientador: Dr^o. Gunar Vingre da Silva Mota

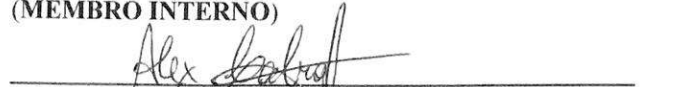
Aprovada em: 22/02/2019

Banca Examinadora:



PROF. DR. GUNAR VINGRE DA SILVA MOTA
MNPEF - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
(PRESIDENTE)


PROF. DRA. SIMONE DA GRAÇA DE CASTRO FRAIHA
MNPEF - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
(MEMBRO INTERNO)


PROF. DR. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL
MNPEF - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
(MEMBRO EXTERNO)

Belém – Pará
2019



**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO Mestrado
NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

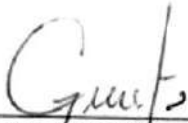
DISCENTE : **JOSÉ REGINALDO MEIRELES RODRIGUES**

TEMA: APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO AUDIODESCRIÇÃO
DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE
GRADUAÇÃO


A BANCA EXAMINADORA CONSTITUÍDA PELOS PROFESSORES: **Prof. Dr. GUNAR VINGRE
DA SILVA MOTA (ORIENTADOR)**, **Prof. Dr. ALEX JUNIOR DE FREITAS CABRAL (MEMBRO
EXTERNO)**, **Profa. Dra. SIMONE DA GRAÇA DE CASTRO FRAIHA (MEMBRO INTERNO)**.
CONSIDERAM O CANDIDATO

APROVADO


E CONCEDENDO O GRAU DE MESTRE EM ENSINO DE FÍSICA PELO Mestrado NACIONAL
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA (MNPEF) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ -
POLO 37, EM 22 DE FEVEREIRO DE 2019.



Prof. Dr. Gunar Vingre da Silva Mota
(Orientador - MNPEF - UFPA)



Prof. Dr. Alex Junior de Freitas Cabral
(Membro Externo - MNPEF - UFOPA)



Profa. Dra. Simone da Graça de Castro Fraiha
(Membro Interno - MNPEF - UFPA)

Dedico este trabalho ao Deus todo-poderoso, que é a minha maior inspiração, aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e acreditaram em meus ideais.

AGRADECIMENTOS

A cima de tudo à **Deus**, por me abençoar ao me conceder o convívio com minha família.

A minha **Família**, pelo incentivo diário que me impulsionaram em direção da busca de novos desafios, em especial a minha mãe, professora Maria Regina, minha esposa, Benedita Leida Rodrigues e meus filhos, Anna Beatriz Rodrigues e Pedro Lucas Rodrigues.

Ao meu orientador **Prof.º Dr. Gunar Vingre**, pela paciência e dedicação. Seus conhecimentos e experiências foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. E como diz você: “Nosso Trabalho será um Sucesso!”. Meu muito obrigado.

A Coordenação e ao corpo docente do MNPEF, polo UFPA, e à Coordenação da fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) e a SBF pela iniciativa.

Aos **colegas do Mestrado Profissional de Ensino de Física**, que ao longo de dois anos de convivência cada um a seu modo puderam contribuir com meu crescimento profissional. Sentirei saudades dos nossas aulas, pois era neste momento que podíamos estar mais perto. Foram inúmeros momentos de construção, alegria descontração, angústia, trabalho em equipe. Obrigada por tudo, vocês estão eternizados em minha memória meu coração!

Ao Pedro, pela imensurável contribuição estatística, pela paciência nas correções necessárias. Obrigada por tudo.

A meu amado E.E.E.M Barão de Igarapé Miri e Grupo Educacional Ideal muito obrigado, pela confiança e incentivo.

A **todos os professores do nosso mestrado** que nos brindaram com seus conhecimentos, despertando o gosto e o interesse pela pesquisa.

Aos membros da banca examinadora **Prof.ª Dr.ª. Simone Frainha - UFPA, Prof. Dr Edmilson** - pelas excelentes contribuições, tão necessárias para melhoria de nosso trabalho.

E a todos que de alguma forma colaboraram para a realização desta pesquisa.

Muito obrigado.

“A audiodescrição é um recurso utilizado para permitir uma melhor acessibilidade dos deficientes visuais a conteúdos audiovisuais como filmes, desenhos animados, novelas, telejornais, programas de TV entre outros. Ao se audiodescrever, é importante que se conheça o público que receberá esse produto, suas preferências e demandas, para que se produzam obras que despertem seu interesse e atendam suas reais necessidades”

(SANTOS, 2011)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Professores participantes da pesquisa, segundo o gênero.....	83
Gráfico 2 - Professores participantes da pesquisa, segundo faixa etária.....	83
Gráfico 3 - Professores participantes da pesquisa, segundo grau de instrução.....	84
Gráfico 4 - Professores participantes da pesquisa, segundo tempo de magistério.....	84
Gráfico 5 - Professores participantes da pesquisa, segundo horas trabalhadas.....	85
Gráfico 6 - Distribuição dos sujeitos pesquisados se leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa.....	86
Gráfico 7 - Distribuição dos sujeitos pesquisados por tempo de trabalho com alunos com deficiência visual.....	87
Gráfico 8 - Distribuição dos professores pesquisados por tempo de capacitação realizada	88
Gráfico 9 - Distribuição dos professores pesquisados se leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa.....	89
Gráfico 10 - Distribuição dos professores pesquisados se fazem uso de materiais didáticos adaptados para alunos com deficiência visual.....	90
Gráfico 11 - Distribuição dos professores pesquisados se realizam o planejamento das aulas para os alunos com deficiência visual é realizado em conjunto com o profissional de atendimento educacional especializado.....	91
Gráfico 12 - Distribuição dos professores pesquisados se conhecem autodescrição ou não	92
Gráfico 13 - Distribuição dos professores pesquisados se conhecem ou não algum material didático contendo autodescrição.....	93
Gráfico 14 - Distribuição dos professores pesquisados em relação a qual o grau de satisfação com a sua preparação para trabalhar com alunos com deficiência visual.....	95
Gráfico 15 - Distribuição dos professores pesquisados em qual seu grau de interesse em participar de aperfeiçoamento para trabalhar com deficientes visuais.....	95
Gráfico 16 - Distribuição dos professores pesquisados se na graduação o professor pesquisado ficou satisfeito com a formação dada para trabalhar com o deficiente visual....	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Artigos da LDB/1996 sobre inclusão de pessoas com deficiência.....	22
Figura 2 - Lei de adição do triângulo 1.....	32
Figura 3 - Lei de adição do triângulo 2.....	33
Figura 4 - Lei de adição do triângulo 3.....	33
Figura 5 - Lei de adição do triângulo 4.....	35
Figura 6 - Lei de adição do triângulo 5.....	35
Figura 7 - Lei de adição do triângulo 6.....	38
Figura 8 - Lei de adição do triângulo 7.....	39
Figura 9 - Lei de adição do triângulo 8.....	40
Figura 10 - Lei Fundamental da dinâmica.....	44
Figura 11 - Lei da ação e reação.....	46
Figura 12 - Lei da ação e reação.....	46
Figura 13 - Lei de Hooke.....	47
Figura 14 – Gráfico da $F_{EI}=f(x)$	47
Figura 15 – Ação da resistência do ar em formas diferentes.....	48
Figura 16 – Resistência do ar.....	49
Figura 17 – Máquina de Atwood.....	50
Figura 18 – Perfil do Facebook #PraCegoVer.....	63
Figura 19 – Fone de ouvido utilizados pelos alunos na audiodescrição.....	72
Figura 20 – Cartão de memória micro SDXC-I SanDisk Ultra 64 GB.....	73
Figura 21 – Efeitos das marés nas diferentes fases da lua, devido aos efeitos gravitacionais entre Sol-Terra-Lua.....	76
Figura 22 – Equilíbrio de uma pessoa ao tocar os pés com as mãos sem dobrar os joelhos; tentando realizar a mesma ação com o corpo junto a uma parede.....	78
Figura 23 – Centro de gravidade, ou baricentro, atua no ponto onde se concentra todo o peso do corpo de um brinquedo chamado João Bobo.....	80
Figura 24 – (a) as forças aplicadas paralelamente de intensidades F_1 e F_2 e (b) forças aplicadas formando entre si um ângulo de 90°	81

RESUMO

A audiodescrição é uma ferramenta indispensável e utilizada para garantir maior acessibilidade à informação visual de indivíduos com deficiência visual ou cegos, e consiste na tradução das imagens em palavras. Contudo, essa é uma operação bastante complexa, pois não basta apenas descrever o que se vê, mas o que é relevante para a organização semiótica da figura em questão. A partir desses pressupostos, foi realizada pesquisa com discentes dos cursos de licenciatura em física e ciências naturais, na Universidade Federal do Pará, e com professores da rede pública e privada de ensino. A pesquisa teve como corpus 4 imagens em tópicos de mecânica, comumente encontradas em livros textos de física, para os quais foram solicitados uma descrição das mesmas com discentes de graduação. Também, trabalhou-se com alunos de ensino médio cegos e baixa visão na formulação de imagens audiodescritas em problemas de dinâmica. Por fim, foi realizada uma pesquisa junto aos professores onde buscávamos verificar se a maioria destes professores teve contato e se sua licenciatura os contemplava com algum processo metodológico voltado para a inclusão de pessoas com deficiência. A presente pesquisa no que se refere à tipologia da pesquisa caracteriza como sendo descritiva, com uma pesquisa de campo, além disto, a pesquisa possui o caráter qualitativa e quantitativa. Nesse sentido, foi aplicado um questionário semiestruturado com vinte questões abertas de múltipla escolha, abordando questões relacionadas com a percepção da amostra de professores escolhida sobre a possibilidade de utilizar a audiodescrição nas aulas de física e foi constituído por duas partes: a primeira parte com a identificação do professor, a segunda parte trata especificamente da demanda encontrada no contexto escolar sobre a deficiência visual. Podemos concluir que Vale destacar que os professores da amostra pesquisada percebem a importância da audiodescrição nas práticas do contexto escolar com pessoas com deficiência visual. Entendemos que é vital buscar-se instrumentos, ou mesmo efetivar os já conquistados, por isso, vislumbramos a necessidade do estabelecimento de uma política pública que leve em consideração a audiodescrição como um processo fundamental para a inclusão dos deficientes visuais, sendo capaz de possibilitar, novas experiências e sentimento de pertencimento social para eles, ao permitir acesso à ambientes, peças teatrais, filmes, seminários, museus entre outros. Contudo, não se pode esquecer que todo o avanço tecnológico que vem ocorrendo na escola pode ser melhorado em larga escala, desde que o Estado e o Poder Público tenham em mente que por meio da utilização da audiodescrição ou outro recurso tecnológico podem ser colocados a disposição dos professores de forma eficaz, possibilitando que o conteúdo possa ser ilustrado de forma mais clara possível.

Palavras-chave: Inclusão. Deficiência visual. Audiodescrição. Ensino da Física. Modelo Brasileiro.

ABSTRACT

The audio description is an indispensable tool used to guarantee greater accessibility to the visual information of visually impaired or blind individuals, and consists of translating the images into words. However, this is a rather complex operation, since it is not enough to describe what is seen, but what is relevant to the semiotic organization of the figure in question. Based on these assumptions, research was conducted with undergraduate students in physics and natural sciences at the Federal University of Pará, and with teachers from the public and private teaching network. The research had as corpus 4 images in topic of mechanics, commonly found in textbooks of physics, for which a description these ones has been requested for graduation students. Besides that, we worked with blind and low-vision high school students in the formulation of audio description images in the dynamic problems. Finally, a survey was carried out with the teachers where we sought to verify if the majority of these teachers had contact and if their degree contemplated them with some methodological process aimed at the inclusion of people with disabilities. The present research with regard to the typology of the research characterizes as being descriptive, with a field research, besides this, the research has the qualitative and quantitative character. In this sense, a semi-structured questionnaire with twenty open multiple choice questions was applied, addressing questions related to the perception of the sample of teachers chosen on the possibility of using the audio description in the physics classes and was constituted by two parts: the first part with the identification of the teacher, the second part deals specifically with the demand found in the school context about visual impairment. It can be concluded that it is worth mentioning that the teachers of the sample studied perceive the importance of audio description in the practices of the school context with people with visual impairment. It is understood that it is vital to seek instruments, or even to implement those already conquered, so it is necessary to establish a public policy that takes audio description into account as a fundamental process for the inclusion of the visually impaired. capable of enabling new experiences and a sense of social belonging to them, by allowing access to environments, plays, films, seminars, museums, among others. However, it should not be forgotten that all the technological advances that have been taking place in school can be improved on a large scale, provided that the State and the Public Authorities keep in mind that through the use of audio description or other technological resources can be made available of teachers effectively, enabling the content to be illustrated as clearly as possible.

Keywords: Inclusion. Visual impairment. Audio description. Teaching of Physics. Brazilian model..

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	15
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA LEGISLATIVA DA INCLUSÃO ESCOLAR NO BRASIL.....	15
2.2 O USO DA TECNOLOGIA SOB À ÓTICA DA INCLUSÃO DO DEFICIENTE VISUAL.....	25
2.3 ATUAIS MÉTODOS INCLUSIVOS PARA O DEFICIENTE VISUAL.....	28
2.4 O ENSINO DA FÍSICA E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS... 30	
2.4.1 Análise Vetorial.....	32
2.4.2 Operações com vetores.....	38
2.4.3 Dinâmica: força, massa e aceleração.....	40
2.4.3.1 Princípios fundamentais da Dinâmica.....	41
2.4.3.2 Equações do movimento de um ponto material.....	42
2.4.3.3 Força de Inércia.....	42
2.4.4 Forças Especiais da Mecânica.....	43
2.4.4.1 Peso de um corpo.....	43
2.4.4.2 Força de reação normal.....	44
2.4.4.3 Força de tração ou tensão.....	46
2.4.4.4 Força elástica - Lei de Hooke.....	47
2.4.4.5 Força de resistência do ar.....	48
2.5 O ENSINO DA FÍSICA UTILIZANDO RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	50
2.5.1 O ensino da física para deficientes visuais.....	52
2.6 A AUDIODESCRIÇÃO.....	54
2.6.1 O surgimento da audiodescrição no mundo.....	54
2.6.2 A audiodescrição no Brasil.....	55
2.6.3 Conceitos de autodescrição.....	57
2.6.4 A audiodescrição no contexto da educação no Brasil.....	59
2.6.5 A autodescrição e o uso das tecnologias.....	62
3 METODOLOGIA.....	65
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	65
3.2 UNIVERSO E AMOSTRA.....	67

3.3 TÉCNICAS PARA COLETA DOS DADOS.....	68
3.3.1 Pesquisa Bibliográfica.....	69
3.3.2 Questionário.....	69
3.3.3 Aplicação da proposta de audiodescrição para resolução de problemas de física com alunos do Ensino Médio.....	70
3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	73
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4.1 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DOS DISCENTES.....	75
4.2 ANALISE DO QUESTIONÁRIO.....	83
4.3 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO À AUDIODESCRIÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	86
4.4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE AUDIODESCRIÇÃO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FÍSICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.....	98
5 CONCLUSÕES.....	112
REFERÊNCIAS.....	115
APÊNDICES.....	126

INTRODUÇÃO

É um fato incontestável que a revolução tecnológica, globalização e o advento da internet vêm transformando todos os setores da sociedade contemporânea no aspecto social, econômico, cultural, estilo de conduta, atitudes, costumes e tendências das populações mundiais, principalmente no Brasil.

Vivemos, um período de inúmeras mudanças em todas as áreas do conhecimento com uma velocidade nunca antes observada, regida pela busca de informações e construção do conhecimento considerados como requisitos de extrema importância e necessários aos cidadãos buscarem sua afirmação, sua qualificação profissional e sua interação social.

Ressaltamos que todo esse cenário de transformação vem ocorrendo, principalmente, por conta do avanço das tecnologias, sobretudo nas comunicações, haja vista, que presenciamos desde os primórdios da humanidade a comunicação por carta, o telégrafo, o telefone, a televisão, ascendência da internet e a mudança cultural na qual o conhecimento da informação se transformou em um bem de grande valor.

Nessa perspectiva, é possível verificarmos na literatura nacional vários autores que pautam suas ideias no fato de que a comunicação caminha paralelamente a este avanço científico e tecnológico, onde as mensagens são aperfeiçoadas e a forma de transmissão de conteúdo mais eficiente e eficaz para quem quer a informação (PRAXEDES FILHO; MAGALHÃES, 2013; MIANES, 2016; PASSERINO; CRUZ, 2017; ADERALDO; CHAVES, 2017).

Os referidos estudos nos permitem verificar que a diversidade e o aumento das tecnologias da comunicação e informação impulsionam todo esse processo de mudança comportamental em todos os setores da sociedade, como por exemplo, o fato da inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais, na rede regular de ensino por meio de metodologias que possam tornar acessível a esse público o conhecimento.

O capítulo V, artigo 58, da Lei das Diretrizes e Bases Nacionais, LDB, classifica educação especial “como modalidade de educação escolar, oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais”.

Importante lembrar mesmo que o Brasil seja signatário da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU) e a edição da Lei nº 13.146/2015, instituindo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, também conhecido como Estatuto da Pessoa com Deficiência, sabemos que ainda existem muitos paradigmas a serem quebrados, pois, grande parte da população ainda tem o preconceito que as

peças com deficiência visual, assim como grande parte dos grupos considerados minoritários, não são sujeitos que pensam, agem e vivem de maneiras semelhantes.

Verificamos que embora a legislação seja explícita, quanto à obrigatoriedade em acolher e matricular todos os alunos, independentemente de suas necessidades ou diferenças. Entendo que hoje mesmo havendo na sociedade uma tendência de homogeneização com o cidadão que é rotulado de diferente, precisamos ressaltar que indubitavelmente cada pessoa tem suas particularidades que a configuram sempre como diferente de todas as outras, porém, não devemos perder de vista que para se falarmos de políticas inclusivas, devemos nos ater com as pessoas concebem a deficiência e toda a dificuldade em lidar com as diferenças entre as pessoas e de aceitar as que têm algum tipo de deficiência.

Pupo e Vicentini (2002) pressupõem três níveis básicos de integração dos portadores de necessidades especiais:

1. nível social, abrangendo acesso aos bens, à educação, à saúde, ao trabalho e ao lazer;
2. político, considerando a participação nos processos decisórios;
3. cultural, como membros e agentes das atividades culturais.

Partimos das premissas elencada pela Portaria nº 188/2010 do Ministério das Comunicações para fazer a conceituação da audiodescrição:

[...] é a narração, em língua portuguesa, integrada ao som original da obra audiovisual, contendo descrições de sons e elementos visuais e quaisquer informações adicionais que sejam relevantes para possibilitar a melhor compreensão desta por pessoas com deficiência visual e intelectual.

Na literatura podemos encontrar vários conceitos de audiodescrição (AD), entre eles, o importante ensinamento de Motta; Romeu Filho (2010, p. 7):

[...] A audiodescrição é um recurso de acessibilidade que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual em eventos culturais, gravados ou ao vivo, como: peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas, desfiles e espetáculos de dança; eventos turísticos, esportivos, pedagógicos e científicos tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora.

Como se pode ver a AD é um recurso de acessibilidade comunicacional que pode ser utilizado como ferramenta de inclusão para alunos deficientes visuais, no entanto, a literatura nos mostra que o cenário em sala de aula indica que nem todas as vezes o aluno com necessidades especiais pode ser considerado como incluído, principalmente, os alunos deficientes visuais por necessitarem mais ainda de acompanhamento e recursos da própria escola. Tal ferramenta busca ampliar significativamente os serviços adequados de

acessibilidade e de apoio à pessoa com deficiência por meio dos recursos de uma tecnologia assistiva como a autodescrição.

Diante deste contexto, formulamos a nossa questão problema: De que maneira a autodescrição pode contribuir para tornar acessível ao público de deficientes visuais o acesso aos conteúdos e práticas do Ensino de Física?

O objetivo geral foi analisar com a autodescrição pode contribuir para tornar acessível ao público de deficientes visuais o acesso aos conteúdos e práticas do Ensino de Física.

Para consecução do objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a legislação brasileira voltadas para a inclusão escolar;
- Descrever os métodos utilizados no processo de inclusão do aluno no contexto escolar brasileiro;
- Identificar as principais técnicas de AD utilizadas no Brasil
- Analisar a possibilidade do ensino de Física com uma amostra de alunos deficientes visuais por meio da utilização da autodescrição.

A justificativa da escolha do tema se dá por conta de entendermos que para a real integração de uma pessoa portadora de necessidade especial o conceito de acessibilidade deve não somente ser compreendido como também aplicado sempre e em todo lugar.

Outro importante motivo se dá por conta de que é nesse ambiente da sociedade da informação e na perspectiva da Educação Inclusiva que vinculamos nossa investigação, pois, pensar na reivindicação do direito à diferença, seria algo impensável há bem pouco tempo atrás. Dessa maneira, o foco central da nossa pesquisa foi levantar questões abordando as relações entre as novas tecnologias (leia-se comunicação) e a educação, principalmente, as questões que tratam da AD.

Dessa maneira, ao investigarmos a temática, estabelecemos as hipóteses que nortearam nossa pesquisa: “A AD ainda é uma realidade fora do contexto escolar e dos cursos de graduação”, “A AD pode servir de ferramenta de inclusão escolar do aluno com deficiência visual na escola regular” e “Notadamente mostra-se incipiente a base oferecida na graduação do professor de física relacionada com necessidades especiais, principalmente no que diz respeito aos cegos ou com baixa visão severa” e “A AD pode auxiliar alunos cegos e com baixa visão severa na construção das imagens para resolução de problemas de dinâmica”

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, apresentamos uma abordagem histórica, conceitual e legislativa relacionados com a Inclusão Escolar.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA LEGISLATIVA DA INCLUSÃO ESCOLAR NO BRASIL

Para que seja possível entendermos o contexto atual da Inclusão Escolar no Brasil na atualidade, mostra-se necessário que façamos uma contextualização histórica da legislação brasileira a partir do ano de 1960 quando as pessoas se referiam as pessoas com deficiência com outra linguagem, uma linguagem pejorativa, utilizando termos que hoje são considerados discriminatórios. Porém, podemos citar algumas declarações internacionais que foram decisivas nas políticas formuladas pelas leis relacionadas com a educação brasileiras.

Dessa maneira, inicialmente citamos a Declaração Universal de Direitos Humanos da ONU (1948): garantiu dos direitos à liberdade, à igualdade e à dignidade para todo ser humano, a despeito da raça, sexo, origem nacional, social, posição econômica, nascimento ou qualquer outra condição.

Verificamos no Art. 26 da Declaração Universal de Direitos Humanos o estabelecimento de que todos os seres humanos têm direito à educação *in verbis*:

Artigo 26º

1.Toda a pessoa tem direito à educação. A educação deve ser gratuita, pelo menos a correspondente ao ensino elementar fundamental. O ensino elementar é obrigatório. O ensino técnico e profissional deve ser generalizado; o acesso aos estudos superiores deve estar aberto a todos em plena igualdade, em função do seu mérito.

2.A educação deve visar à plena expansão da personalidade humana e ao reforço dos direitos do Homem e das liberdades fundamentais e deve favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais ou religiosos, bem como o desenvolvimento das atividades das Nações Unidas para a manutenção da paz.

3.Aos pais pertence a prioridade do direito de escolher o género de educação a dar aos filhos.

Nesse sentido, Claude (2005, p. 3), afirma que: “A educação é valiosa por ser a mais eficiente ferramenta para crescimento pessoal. E assume o status de direito humano, pois é parte integrante da dignidade humana e contribui para ampliá-la com conhecimento, saber e discernimento”.

Segundo Granemann (2005, p. 42): “A Conferência Mundial de Educação para Todos, um dos fatos importantes ocorridos nessa década, reconhece o direito de toda pessoa à

educação, direito esse estabelecido há exatamente 50 anos na Declaração Universal dos Direitos Humanos.”

Bobbio (2007) afirma que a Declaração Universal dos Direitos Humanos foi responsável por resolver os problemas relativos aos fundamentos dos direitos humanos e que a tarefa atual deve ser direcionar forças para o problema da garantia desses direitos. No entendimento do autor, a Declaração representa a única prova de que um sistema de valores pode ser humanamente fundado e que sua validade é consenso geral. Esse evento traz a certeza histórica de que a humanidade partilha alguns valores comuns, o que leva a acreditar na universalidade destes valores.

Como podemos ver o direito humano e a educação são conexos, pois, entendemos que em linhas gerais, a educação, pode ser considerada como um processo que traz a capacitação ao ser humano, possibilitando que ele possa desenvolver livremente um senso universal e adquirir personalidade e dignidade.

Verificamos também que na referida declaração houve a necessidade de reforçarmos a ideia de que é necessária muita luta para dar acesso às necessidades básicas de aprendizagem de todos os cidadãos, sejam eles, crianças, jovens ou adultos.

Cumprir destacar que ao Brasil se tornar signatário da Declaração dos Universal dos Direitos Humanos (1948) buscou implementar uma série de esforço um crescente aumento de demanda por políticas públicas educacionais voltadas para a Educação Inclusiva no Brasil.

A seu turno, o texto da Declaração Universal dos Direitos do Deficiente traz no item no. 10: “As pessoas deficientes deverão ser protegidas contra toda exploração, todos os regulamentos e tratamento de natureza discriminatória, abusiva ou degradante” (Declaração Universal dos Direitos das Pessoas Deficientes, 1975, item 10).

Quanto ao Art. 1º da Declaração de Jomtien (1990), buscou satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem, preconizando o seguinte:

[...] Cada pessoa - criança, jovem ou adulto - deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. Essas necessidades compreendem tanto os instrumentos essenciais para a aprendizagem (como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas), quanto os conteúdos básicos da aprendizagem (como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes), necessários para que os seres humanos possam sobreviver, desenvolver plenamente suas potencialidades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo. A amplitude das necessidades básicas de aprendizagem e a maneira de satisfazê-las variam segundo cada país e cada cultura, e, inevitavelmente, mudam com o decorrer do tempo

Nessa perspectiva, entendemos que é importante reconhecer o direito à educação básica como um direito fundamental e de todos, que também tem como escopo o fato de prevenir, de certo modo, implementar políticas públicas de educação inclusiva, com o intuito de promover a inclusão de pessoas com deficiências no processo educacional, visando, desse modo, promover ações para o acesso e permanência desses alunos na escola comum.

Sobre essa questão, Mantoan (2017, p. 16), afirma que: “Se o que pretendemos é que a escola seja inclusiva, é urgente que seus planos se redefinam para uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos, que reconheça e valorize as diferenças”.

Devemos ressaltar que a “educação inclusiva é a aceitação das diferenças, não uma inserção em sala de aula” e que exige transformações no sistema de ensino, envolvendo o respeito às diferenças individuais, a cooperação entre os alunos, professores capacitados para incluir todos os alunos em todas as atividades escolares e, principalmente, trabalhar a questão do respeito e da dignidade (MOREIRA, 2006).

Verificamos aqui que o movimento da educação inclusiva sugere a organização dos sistemas de ensino tendo em vista a elaboração de diretrizes e práticas educacionais que consideram a diferença humana como valor pedagógico. No âmbito da organização escolar, passa-se a questionar os processos homogeneizadores de ensino, com intuito de reconhecer os diferentes percursos de construção do conhecimento, independentemente da condição física, intelectual ou sensorial dos alunos.

Outro documento que podemos citar é a Declaração de Salamanca (1994), que tratou de princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais, destacando a necessidade da inclusão educacional dos indivíduos que apresentam necessidades educacionais especiais:

[...] atribuam a mais alta prioridade política e financeira ao aprimoramento de seus sistemas educacionais no sentido de se tornarem aptos a incluírem todas as crianças, independentemente de suas diferenças ou dificuldades individuais.

adotem o princípio de educação inclusiva em forma de lei ou de política, matriculando todas as crianças em escolas regulares, a menos que existam fortes razões para agir de outra forma (Grifo Nosso).

Importante citar também que a Declaração de Salamanca (1994) trouxe regras padrões sobre equalização de oportunidades para pessoas com deficiências, como pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1 – Regras padrões sobre equalização de oportunidades para pessoas com deficiências

Orientação e Procedimentos	Aspectos na área da Educação Especial.
O Direito da Criança	Toda criança com deficiência tem o direito de manifestar seus desejos quanto a sua educação, na medida de sua capacidade de estar certa disso.
Princípio Fundamental	As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavorecidas ou marginalizadas.
Necessidades Educativas Especiais	Tal expressão refere-se a todas as crianças e jovens cujas necessidades decorrem de sua capacidade ou de suas dificuldades de aprendizagem. Em algum momento de sua escolarização, muitas crianças têm dificuldades de aprendizagem e, portanto, necessidades educativas especiais. Um exemplo é aquela criança que, por ter baixa visão, necessita de um determinado tipo de ampliação de materiais pedagógicos para que possa ler e realizar as atividades da mesma forma que as outras crianças. Nesse caso, a escola deve oferecer todo o apoio adicional necessário à educação da criança, podendo fazê-lo em salas de recursos, no contraturno – no outro período da escola regular ou, em alguns casos, até mesmo em escolas especializadas.
Escola Integradora	É a escola cujo desafio é desenvolver uma pedagogia centrada na criança, capaz de educar com sucesso todos os alunos, inclusive os que sofrem de deficiências graves. Um exemplo é a que atende a criança que necessita de uma atenção diferenciada e orientada de forma que se adapte aos diferentes estilos e ritmos de aprendizagem e que assegure, a ela, um ensino de qualidade.
Pressupostos	Todas as diferenças humanas são normais e a aprendizagem deve, portanto, ajustar-se às necessidades de cada criança, e não ao contrário. Assim, a escola e os professores devem favorecer a aprendizagem e não esperar que o aluno se ajuste à escola. Agora cabe à escola se organizar e se preparar para receber a todos. Uma pedagogia centrada na criança é válida para todos os alunos e, conseqüentemente, para toda a sociedade.

Fonte: Adaptado da Declaração de Salamanca (1994)

Desse modo, Romagnolli (2008, p.7) cita que, a Declaração de Salamanca, assegura que “as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capaz de atender a essas necessidades.”

A Declaração de Salamanca(1994) traz, ainda, novas ideias sobre necessidades educativas especiais e diretrizes de ação no Plano Nacional, que incluem:

- A política e as formas de organização.
- Os aspectos escolares.
- A formação do pessoal docente.
- Os serviços externos que servirão de apoio.
- As áreas prioritárias (educação pré-escolar, preparação para a vida adulta, educação continuada de adultos e de meninas).
- A participação da comunidade e os recursos necessários

Ressaltamos que vários autores consideram o referido documento como um fator fundamental para que fosse iniciado no Brasil a criação de ferramentas e políticas públicas que viessem atender crianças com necessidades especiais. Dessa forma, importante citar os ensinamentos de Pletsch (2014, p. 17), ao afirmar que:

[...] a Educação inclusiva implica em uma transformação na estrutura física, organizacional, pedagógica e filosófica da escola. Para ser inclusiva, uma escola tem que ter acessibilidade (nos aspectos arquitetônicos, materiais e de comunicação), flexibilidade curricular, práticas pedagógicas diferenciadas de ensino e avaliação, e, principalmente, uma equipe de professores e gestores capacitados para lidar com a diversidade dos estilos de aprendizagem e demandas de seu aluno

Dessa maneira, é possível afirmarmos que para que seja considerada uma educação inclusiva há a necessidade de que sejam cumpridos minimamente uma série de pré-requisitos que possam proporcionar a integração e inclusão do educando com deficiência.

Desse modo, Romagnolli (2008, p.7) cita que, a Declaração de Salamanca, assegura que “as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capaz de atender a essas necessidades”.

Outro documento importante que fundamenta a educação inclusiva foi a Convenção de Guatemala (1999), buscou eliminar todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência reafirma os direitos e liberdades fundamentais a todos definindo discriminação, foi promulgada no Brasil pelo Decreto nº. 3.956/2001 reafirma que as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos humanos:

[...] toda diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, antecedente de deficiência, consequência de deficiência anterior ou percepção de deficiência presente ou passada, que tenha o efeito ou o propósito de impedir ou anular o reconhecimento, o gozo ou exercício por parte das pessoas portadoras de deficiência de seus direitos humanos e suas liberdades fundamentais.

Percebemos que na Convenção de Guatemala (1999), houve a reafirmação de que as pessoas com deficiências têm os mesmos direitos e liberdades que as demais, proibindo qualquer tipo de diferenciação, exclusão ou restrição baseada na deficiência das pessoas. Sendo assim, mantê-las fora do ensino regular é considerado exclusão - e crime. A inclusão dos alunos com necessidades especiais passou a ser vista como a melhor maneira de democratizar as oportunidades educacionais.

A Declaração de Montreal (2001, p. 1), veio reforçar a Declaração Universal dos Direitos Humanos e afirma que “o acesso igualitário a todos os espaços da vida é um pré-requisito para os direitos humanos universais e liberdades fundamentais das pessoas”.

Portanto, é possível afirmar que cada documento internacional relacionado com a Educação Inclusiva em que o Brasil é signatário influenciou na formulação da legislação nacional referente aos direitos dos alunos inclusivos. Podemos dizer também que esse conjunto de recomendações e propostas dado por esses documentos, sob o prisma do desenho universal da política nacional da Educação Inclusiva no Brasil, teve influência na formatação do direito e garantias ao acesso das crianças com deficiência no contexto escolar.

Quanto a legislação específica no Brasil, podemos dizer teve início o movimento no ano de 1961, com a promulgação da Lei nº 4.061/1961 ou Lei de Diretrizes e Bases da Educação, representando a gênese da descentralização do sistema educacional no Brasil:

TÍTULO I

Dos Fins da Educação

Art. 1º A educação nacional, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por fim:

- a) a compreensão dos direitos e deveres da pessoa humana, do cidadão, do Estado, da família e dos demais grupos que compõem a comunidade;
- b) o respeito à dignidade e às liberdades fundamentais do homem;
- c) o fortalecimento da unidade nacional e da solidariedade internacional;
- d) o desenvolvimento integral da personalidade humana e a sua participação na obra do bem comum;
- e) o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio;
- f) a preservação e expansão do patrimônio cultural;
- g) a condenação a qualquer tratamento desigual por motivo de convicção filosófica, política ou religiosa, bem como a quaisquer preconceitos de classe ou de raça.

Podemos dizer que nos Arts. 88 e 89 da Lei nº 4.061/1961, houve o tratamento discriminatório no Título X, chamado de “Da Educação de Excepcionais”, relacionando a pessoa portadora de necessidades especiais com um linguajar literalmente discriminatório:

Art. 88. **A educação de excepcionais**, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade. (Revogado pela Lei nº 9.394, de 1996)

Art. 89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à **educação de excepcionais**, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções. (Revogado pela Lei nº 9.394, de 1996) (Grifo Nossos)

É possível observarmos que esses artigos mesmo que de maneira discriminatória como seriam considerados na atualidade, mostram-se relevantes no cenário nacional da educação da pessoa com deficiência, uma vez que, foi a partir dessa legislação que houve o início da garantia explícita, pela primeira vez, o direito dos “excepcionais” à educação.

Contudo, podemos entender como relevante a primeira LDB para todo o cenário educacional do Brasil, tanto para o ensino regular que passou por uma fase de construção da sua organização e fundamentação, quanto em relação à educação especial, a qual passou explicitamente a ser considerada um direito e, apesar da ainda ausência de relevantes medidas políticas para a questão, abriu espaço para uma atuação nesse cenário, ainda que particular.

Ainda na LDB de 1961, haverá alguns avanços no ano de 1962 quando é promulgadas as leis nº 4.169 e nº 4.112, as quais oficializam as convenções Braille, para uso na escrita e na leitura de cegos/as, e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille.

No ano de 1962 foi criado o Plano Nacional de Educação (PNE), utilizando o tratamento na época de “excepcionais” ou “deficientes mentais”, cujo o objetivo foi utilizar o planejamento da educação desses atores sociais.

Devemos citar a Nova Constituição em 1967, onde, a faixa etária obrigatória do chamado primário estendeu-se, passou de 7 -12 anos para de 7 - 14 anos.

Porém foi em nossa Constituição de 1988 que houve um dos mais significativos passos no reconhecimento de que o cidadão brasileiro com deficiência é pessoa humana, no seu artigo 5º, determina:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade [...]

Especificamente nos Arts. 205 e 206 da Constituição Federal de 1988 encontramos preconizado o direito à educação especial:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

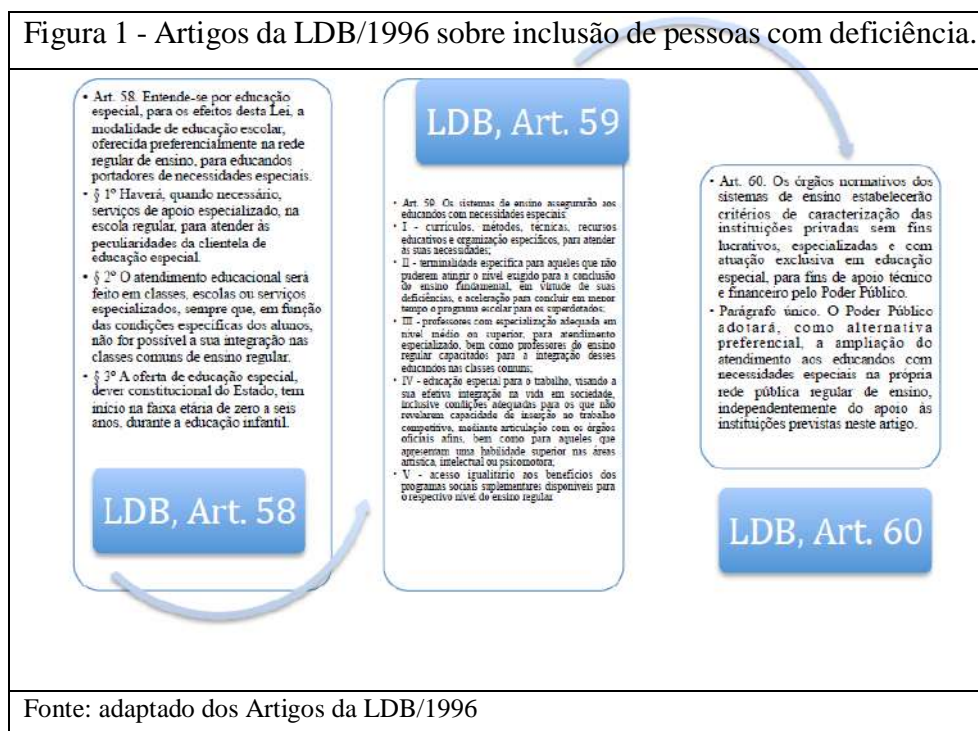
Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:
I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola [...] (Grifo Nosso)

Reforçando esse conjunto de documentos legais que versam sobre igualdade de oportunidades sociais, o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei no. 8.069) é bastante enfático no que tange a garantia de direitos fundamentais da criança, afastando-a de toda forma de negligência, inclusive a da não oferta de acessibilidade a informação/comunicação.

Artigo 5º. Nenhuma criança ou adolescente será objeto de qualquer forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão, punido na forma da lei qualquer atentado, por ação ou omissão, aos seus direitos fundamentais. (BRASIL, 1990).

Em 1996, é promulgada a nova LDB que legaliza as necessidades educacionais especiais e pensa um projeto político-pedagógico promotor de inclusão social na escola. O Capítulo V, dessa LDB, é o que me interessa, em especial os Artigos 58, 59 e 60.

Figura 1 - Artigos da LDB/1996 sobre inclusão de pessoas com deficiência.



Segundo Mantoan; Prieto (2012), a LDB nº 9394/96 em seu Art. 58, inciso III, destacam que “são previstos professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns”.

Segundo a LDB, o estado deve garantir atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 2010). Assim, nos últimos anos, as escolas vêm recebendo em suas classes alunos com as mais diversas necessidades educacionais especiais.

O Artigo 59 do Capítulo V da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) prevê que os sistemas de ensino devem assegurar currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização aos educandos com necessidades especiais, para atender às suas necessidades, bem como professores para atendimento especializado e professores do ensino regular capacitados para a integração dos mesmos nas classes comuns.

Verificamos que a LDB, modificou paradigmas sociais e o discurso. Visa a educar Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (PNEE) e não mais vislumbra uma

patologia, mas sim uma questão socioeducacional. Há aqui uma substituição do paradigma médico para o paradigma educacional, visando as pedagogias e as políticas necessárias para se fazer inclusão.

Como podemos ver a LDB permite que o educador adapte os materiais escolares aos educandos de inclusão e possibilita que ele crie currículos, programas e recursos que valorizem a educação dos deficientes em escolas regulares. Ainda que o processo de inclusão seja recente nos colégios é essencial que ele aconteça nas escolas, para que o deficiente deixe de ser visto como pessoa limitada e passe a ser visto como cidadão.

As Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000) e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (Brasil, 2000), regulamentados pelo Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004, estabeleceu normas e critérios para a acessibilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2004). O Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, por sua vez, que regulamentou a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, teve foco no acesso à escola para os alunos surdos (BRASIL, 2005).

Vale destacar, ainda, a publicação da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), reconhecendo-a como meio legal de comunicação e expressão para pessoas com surdez. Essa lei, em seu art. 4º, afirma que os sistemas de ensino públicos devem garantir a inclusão no ensino da LIBRAS nos cursos de formação em educação especial, de fonoaudiologia e de magistério em nível médio e superior. A esse respeito, merece destaque o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a lei anteriormente citada e o art. 18 da Lei 10.098/2000 e contribui na definição de pessoa surda, na inclusão da LIBRAS como disciplina curricular, na definição de princípios para a formação do professor de LIBRAS, do instrutor de LIBRAS e do tradutor/intérprete de LIBRAS, bem como da garantia do direito à educação bilíngue e do papel do poder público no apoio ao uso e à difusão da LIBRAS.

O artigo 8º, I, do Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, esclarece sobre o que é acessibilidade:

I – acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2004).

É interessante destacar o conceito de educação especial postulado na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008, p. 16):

A educação especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular.

A Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência (2008), trouxe o conceito de inclusão numa perspectiva global e social

1. Os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência de participar na vida cultural, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, e tomarão todas as medidas apropriadas para que as pessoas com deficiência possam:

- a. Ter acesso a bens culturais em formatos acessíveis;
- b. Ter acesso a programas de televisão, cinema, teatro e outras atividades culturais, em formatos acessíveis; e
- c. Ter acesso a locais que ofereçam serviços ou eventos culturais, tais como teatros, museus, cinemas, bibliotecas e pontos turísticos, bem como, tanto quanto possível, ter o acesso a monumentos e locais de importância cultural nacional. (grifos nossos)

Também no Art. 24, preconiza o seguinte: “As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem.”

Já o Decreto Executivo nº 6.949/2009, preconiza que os Estados devem garantir um sistema de educação inclusiva em todos os níveis de ensino, seguindo o plano da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, a qual tem por objetivo:

[...] o acesso, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais, garantindo: transversalidade da educação especial desde a educação infantil até a educação superior; atendimento educacional especializado; continuidade da escolarização nos níveis mais elevados do ensino; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão escolar; participação da família e da comunidade; acessibilidade urbanística, arquitetônica, nos mobiliários e equipamentos, nos transportes, na comunicação e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008, p.10).

Nesse sentido, Fontes (2009), afirma que a Educação Inclusiva se torna um desafio em um país excludente como o Brasil, mesmo com as diversas formas de implementação já criadas. Além do mais, a inclusão educacional requer uma série de suportes ou apoios que geram custos acadêmicos e socioculturais, como serviços especializados utilizando de equipamentos e materiais necessários, cuidadoso planejamento curricular adaptado ao educando, e formação profissional adequada.

Da mesma maneira, Oliveira (2014, p. 573), afirma que: “[...] a educação inclusiva é entendida neste trabalho como o conjunto de medidas que visam garantir educação a todos os cidadãos a quem o direito à escola foi historicamente denegado”.

Sobre o alicerce legal, hora construído, resta claro que as crianças têm direito a receber a educação condizente com suas necessidades educacionais, em ambientes inclusivos, com a equiparação das condições de aprendizagem; que é dever do Estado prover os recursos para que as crianças possam desfrutar do direito à educação, possibilitando o acesso à comunicação, à informação e ao conhecimento, conforme suas necessidades e potencialidades.

Como podemos depreender, fica evidente que as crianças são dotadas do direito à informação/educação desde o zero anos, direito esse devido a todas as pessoas.

Nessa perspectiva, é possível encontrar várias pesquisas na literatura nacional que tratam da temática, percebemos que o ponto em comum nesses estudos é o fato de que a escola que precisa ser adaptada ao estudante portador de necessidade especiais e não o inverso, por conta da ampliação do debate acerca dos direitos humanos no cenário mundial repercute na esfera da formulação das políticas públicas que tratam dos direitos das pessoas com deficiência (ZARDO, 2012, REZENDE, 2014, CROCHÍK *et al.*, 2017; NETO *et al.*, 2018; AUGUSTO, 2018; SANTOS; MARQUES; NASCIMENTO, 2018 e CUNHA, 2018)

Por exemplo, Santos; Marques; Nascimento (2018, p. 154), afirmam que: “[...] Quando falamos em processo de inclusão escolar, nos vem à mente o processo de exclusão que vivenciamos durante anos com uma educação estereotipada. No entanto, desde as últimas décadas do século XX tem-se discutido a oferta da educação como direito de todos.”

Cunha (2018), ao abordar a temática chama a atenção da seguinte maneira: “Tradicionalmente, a Educação Especial configura-se como um sistema educacional paralelo e segregado, direcionado à assistência especializada de pessoas com deficiências, distúrbios graves de aprendizagem e/ou de comportamento, e altas habilidades.”

Sobre essas novas demandas, citamos a afirmação de Silva (2017), ao afirmar que a escola contemporânea foi planejada para atender um determinado perfil de aluno, entretanto, hoje, a demanda é outra: temos estudantes bastante diversificados. Tal demanda exige da escola uma reformulação e inovação em todo o seu sistema, com estratégias de ensino que possibilitem atender a todos os indivíduos.

Podemos dizer que na perspectiva da Educação Inclusiva mostra-se que são necessários serviços especializados fundamentados, principalmente, no uso da tecnologia. Ressaltamos que o foco central de nossa pesquisa abordou alunos com deficiência visual.

2.2 O USO DA TECNOLOGIA SOB À ÓTICA DA INCLUSÃO DO DEFICIENTE VISUAL

Inicialmente achamos pertinente citar o marco legal que trata no Brasil sobre a acessibilidade comunicacional às pessoas com deficiência visual (cegas ou com baixa visão), trata-se da Lei nº 10.098/2000 e Decreto Federal 5.296, de dezembro de 2004.

Lima *et al.* (2009) afirmam que o direito das pessoas com deficiência terem acesso a AD é sustentado pela Lei nº 10.098, no Decreto Federal 5.296/2004, e no Decreto Legislativo 186/2008, que convergem na garantia da acessibilidade comunicacional.

O Art. 17 da Lei nº 10.098/2000 estabelece a obrigação do Estado eliminar as barreiras de comunicação por meio da tecnologia e mecanismos que possam dar acesso à informação desses atores sociais:

Art. 17. O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer. (Lei Nº. 10.098/2000).

Porém os Arts. 52 e 53 do decreto 5.296/2004 elencam o uso de aparelhos de televisão equipados com recursos tecnológicos:

Art. 52. Caberá ao Poder Público incentivar a oferta de aparelhos de televisão equipados com recursos tecnológicos que permitam sua utilização de modo a garantir o direito de acesso à informação às pessoas portadoras de deficiência auditiva ou visual.

Parágrafo único. Incluem-se entre os recursos referidos no caput:

I - circuito de decodificação de legenda oculta;

II - recurso para Programa Secundário de Áudio (SAP); e

III - entradas para fones de ouvido com ou sem fio.

Art. 53. A ANATEL regulamentará, no prazo de doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, os procedimentos a serem observados para implementação do plano de medidas técnicas previsto no art. 19 da Lei no 10.098, de 2000.

§ 1º O processo de regulamentação de que trata o caput deverá atender ao disposto no art. 31 da Lei no 9.784, de 29 de janeiro de 1999.

§ 2º A regulamentação de que trata o caput deverá prever a utilização, entre outros, dos seguintes sistemas de reprodução das mensagens veiculadas para as pessoas portadoras de deficiência auditiva e visual:

I - a sub-titulação por meio de legenda oculta;

II - a janela com intérprete de LIBRAS; e

III - a descrição e narração em voz de cenas e imagens. (BRASIL, 2004)

No Brasil, podemos dizer que o Decreto 5.296/2004, que trata da AD, inicialmente pensada para descrever imagens para pessoa com deficiência visual, mostrou-se um recurso semiótico de grande potencial também para uso de pessoas com deficiência intelectual, e hoje é reconhecidamente um recurso de tecnologia assistiva, na área da comunicação (BRASIL, 2004).

O Decreto nº 5.296/2004, traz ainda as barreiras no que se refere à acessibilidade, que podem ser: “[...] qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação [...]” (BRASIL, 2004).

Lima *et al.* (2009) afirmam que o direito das pessoas com deficiência terem acesso a AD é sustentado pela Lei nº 10.098/2000, no Decreto Federal 5.296/2004, e no Decreto Legislativo 186/2008, que convergem na garantia da acessibilidade comunicacional.

De acordo com a Lei no 10.098/2000, a acessibilidade se configura na [...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000).

Tais instrumentos legais ampliaram significativamente o conceito de acessibilidade à comunicação, tanto trazendo às pessoas surdas a legenda, em close caption, e janela com língua de sinais, quanto trazendo às pessoas cegas a AD, em canal secundário de áudio (canal sap).

Guimarães; Carvalho; Pagliuca (2015), ao abordarem sobre a avaliação de tecnologia assistiva afirmam que “Tecnologias Assistivas consistem em recursos, métodos, estratégias que favorecem autonomia e inclusão de idosos e pessoas com deficiência,”

Duarte *et al.* (2015), trazem o seguinte conceito:

[...] Tecnologia Assistiva (TA). Este é um termo utilizado para identificar o conjunto de recursos e serviços que proporcionam ou ampliam habilidades funcionais de PcD e idosos. Seu objetivo é propiciar maior independência, melhor qualidade de vida e inclusão social, por meio da expansão da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades, trabalho, integração com a família e a sociedade

Nessa perspectiva, Alves;Teixeira (2015, p.), elencam que dessa forma, a AD “é ferramenta imprescindível para a promoção da acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência visual nas mais diversas manifestações da sociedade. A acessibilidade é um conceito amplo, mas pode ser entendida pela ideia de que indivíduos com características.”

Ressaltamos que no próximo capítulo abordaremos com mais profundidade a AD, e aqui, só utilizamos a citação anterior como pano de fundo de nossa argumentação, autores como Lima et. al. (2009), Lima *et al.* (2010), ao considerarem a AD com uma tecnologia assistiva, firmam o entendimento que essa tecnologia que busca principalmente a inclusão e o empoderamento da pessoa com deficiência visual, contudo este recurso pode ampliar as possibilidades de inserção social e acesso à informação/comunicação às pessoas com deficiência intelectual, disléxicos e idosos em diversos contextos sociais: cinema, teatro, programas de televisão etc.

Por outro lado, Sousa (2015), ao trabalhar com reflexões sobre a utilização de recursos tecnológicos sonoros como acessibilidade aos textos literários para o aprendiz com deficiência visual, pautou sua pesquisa na ideia de que essa tecnologia pode ser definida como a criação de mecanismos tecnológicos ou rotineiros que se destinam às pessoas que por algumas razões necessitem de adaptações para acessarem os benefícios, as aprendizagens e o lazer de maneira interdependente como também usufruírem das informações de forma peculiar. As TAs ascendem a partir de uma nova perspectiva, melhoram a autoestima, promovem a vivência da cidadania e as inserem no contexto social quase sempre excludente.

Sobre essa questão Murphy (2011), ensina que o uso crescente de tecnologias móveis na educação é uma tendência corrente, forçando educadores a avaliarem os méritos e limites das novas tecnologias. A adoção da tecnologia pela tecnologia não garante melhorias nos resultados de aprendizagem ou enriquecimento na experiência educacional.

O estudo de Carvalho (2001), nos mostra que existem seis categorias de geradores de informação para o aprendizado de pessoas com deficiência visual: geradores de informação visual ampliada, geradores de informação auditiva, geradores de informação tátil, geradores de informação olfativa, geradores de informação gustativa e transcritores.

Portanto, podemos afirmar de forma incontestante que o uso da tecnologia sob à ótica da inclusão vem conseguindo transformar essa realidade excludente e de negação de direitos constitucionais às pessoas com deficiência visual (cegas ou com baixa visão).

2.3 ATUAIS MÉTODOS INCLUSIVOS PARA O DEFICIENTE VISUAL

Busca-se nesse tópico identificar os recursos tecnológicos que estão sendo utilizados no Brasil na promoção de maior inclusão para pessoas com deficiência visual. Sobre essa questão, a pesquisa de Laguna (2012), cujo o objetivo foi discutir aspectos relevantes do processo de construção do conhecimento do aluno com deficiência visual, em destaque alguns princípios e práticas no atendimento aos alunos com cegueira e baixa visão.

A referida autora afirma que as novas tecnologias têm influência significativa na construção do conhecimento, ao fornecer aos alunos softwares avançados para leitura, diminuem as dificuldades do leitor, para que tenha compreensão e interpretação do mundo atualizado (LAGUNA, 2012).

De uma maneira geral, verificamos que a prática do desenvolvimento de sistemas, produtos e serviços para serem utilizados com segurança e autonomia por pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida constitui o conceito atual de acessibilidade.

Nesse sentido, encontramos a pesquisa de Teixeira; Braga; Nascimento (2016), ao finalizarem a pesquisa concluíram que diante da necessidade de desenvolvimento de tecnologias que auxiliam na vida dos deficientes visuais, juntamente com a importância e benefícios que elas trazem para essas pessoas, o objetivo deste estudo foi contribuir para a inclusão social e digital dos deficientes visuais brasileiros, propondo um método capaz de auxiliar os deficientes visuais no reconhecimento do valor de cédulas monetárias.

Silva; Braga; Damaceno (2015), buscaram realizar o estudo de aplicativos móveis a serem utilizados no âmbito acadêmico pelos deficientes visuais, devido ao fato dos dispositivos móveis apresentarem grande potencial de uso por parte destes usuários para a melhoria da vida escolar.

Silva; Braga; Damaceno (2015), concluíram que o uso de aplicativos em dispositivos móveis na educação pelos deficientes visuais, contribuem para a sua reabilitação e a sua inclusão escolar. No entanto, ainda existem dificuldades e desafios a serem vencidos nessa área e pesquisas ainda devem ser realizadas para que o uso desses aplicativos na educação seja efetivo.

Outra pesquisa que encontramos sobre a utilização da tecnologia no auxílio de portadores de deficiência visual, foi o estudo de Campana (2017), cujo o objetivo foi analisar a qualidade e usabilidade destes softwares, utilizamos as Normas NBR ISO/IEC 9128 e NBR ISO/IEC 14598 que regulamentam a questão de qualidade e usabilidade do produto de *software*. O referido autor afirma que os *softwares* leitores de tela, tema de estudo deste trabalho, é um bom exemplo de tecnologia utilizada diariamente pelos deficientes visuais, e que promove através do computador a possibilidade de acessar informações das mais variadas formas, pois este tipo de software reproduz, através de voz as informações contidas na tela do computador. Isto permite que um deficiente visual possa se informar e aumentar seus conhecimentos sobre determinado assunto, ou simplesmente busque uma forma de entretenimento no vasto universo da internet.

Sobre essa questão, Guedes et al, (2012), afirmam que a Automação Inclusiva tem como foco a acessibilidade, segurança, saúde e bem-estar das pessoas que residem ou frequentam determinado ambiente.

Outra importante pesquisa que encontramos trata do estudo de Scantlebury *et al.* (2017), ao demonstrarem que o sistema em desenvolvimento tem como objetivo auxiliar alunos com deficiência visual, possibilitando tanto a acessibilidade ao ambiente acadêmico, melhorando a execução de suas atividades cotidianas, quanto melhorando a acessibilidade aos sistemas que irão auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Tobin (2005), o Portador de Necessidades Especiais Visuais (PNEV) é impedido de obter acesso a informações relevantes em consequência de sua incapacidade de visão. A inclusão dos PNEV nas informações digitais permite que eles possam usufruir da explosão informacional que vivemos com a Internet, proporcionando ambientes acessíveis e possibilitando acesso a quaisquer informações que desejarem.

Sobre essa questão podemos vislumbrar a função social que a AD tem de eliminar barreiras culturais que o público com deficiência visual enfrenta constantemente. No próximo capítulo, buscar-se aprofundar identificar as principais técnicas de AD utilizadas no Brasil.

2.4 O ENSINO DA FÍSICA E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Inicialmente, é importante frisarmos que a Física é uma das ciências mais antigas e por conta de toda a sua versatilidade e abrangência, é notadamente uma das matérias que os alunos, em sua maioria, mais sentem dificuldade e mais detestam.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (2002), no que tange o ensino da disciplina de física, trazem a seguinte orientação:

[...] a Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (PCN+, 2002, p. 2)

Desse modo, observamos que o PCN dá destaque à questão da interdisciplinaridade e contextualização do conteúdo, por isso, em nosso entendimento devemos quebrar os paradigmas no ensino de física, pois, torna-se necessário que interliguemos nossos alunos com o que está a sua volta, as causas e as consequências dos fenômenos físicos nas mais diversas áreas e no mundo real. Especificamente em 2006, para a Física, os PCN+ (2006) recolocam a relevância de se dar um novo sentido para o seu ensino: “trata-se de construir uma visão da física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade (PCN +, 2006)”.

Vemos claramente que os PCN+ dão destaque que os saberes específicos da Física são pertinentes quando deixam de ter um fim em si mesmo, mas passam a “ser entendidos como um instrumento para a compreensão do mundo”.

Acreditamos ser necessário uma aproximação da Física escolar das demandas do mundo moderno dos alunos e dar exemplos claros e evidentes por meio de ações pedagógicas desencadeadas pela estratégia dos temas estruturadores, os PCN+ sugerem que:

[...] O desenvolvimento dos fenômenos elétricos e magnéticos, por exemplo, pode ser dirigido para a compreensão dos equipamentos elétricos que povoam nosso cotidiano, desde aqueles de uso doméstico aos geradores e motores de uso industrial, provendo competências para utilizá-los, dimensioná-los ou analisar condições de sua utilização. Dessa forma, o sentido para o estudo da eletricidade e do eletromagnetismo pode ser organizado em torno de equipamentos elétricos e telecomunicações (BRASIL, 2002).

Corroborando as orientações anteriores do PCN +, encontramos em Sales; Barbosa (2005), o seguinte entendimento:

[...] Para que a prática pedagógica venha a adaptar-se às novas exigências é necessário que escolas e professores busquem uma nova postura e forma de ser, e que rompam com o modelo tradicional vigente. Os professores devem ser antes de tudo mediadores e sobretudo motivadores daquilo que se quer ensinar. Para ensinar algo a um aluno, este deve ter qualquer motivo para aprender.

No mesmo sentido, podemos ainda citar umas das conclusões da pesquisa de Araújo; Santos Abib (2003, p. 190), cujo o objetivo foi compreender as diferentes possibilidades e tendências do ensino da física tendo em vista subsidiar o trabalho de professores e pesquisadores do ensino no nível médio:

[...] Aliadas a essas atividades, os trabalhos que abordam conceitos inerentes a Física Moderna e Contemporânea propõem que os estudantes se aproximem do mundo tecnológico que os rodeia, permitindo-lhes compreender ao menos parcialmente algumas aplicações tecnológicas relacionadas com esses conceitos.

Porém, entendemos que o ensino da física deve enriquecer de conhecimento os alunos e o contexto escolar, superando-se a apresentação de saberes fragmentados e orientados apenas para a resolução de exercícios idealizados. Por isso, devemos novamente frisar que a nossa sociedade passa por momentos de transformações. Estas mudanças ocorrem devido às novas tecnologias de informação e comunicação, que aos poucos, vão se interligando a atividade educativa, principalmente, com o surgimento de novas ferramentas do processo de ensino-aprendizagem mediadas utilizando ferramentas baseadas nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) (SARTI, 2014).

Devemos lembrar que o foco central da nossa pesquisa busco fazer uma abordagem sobre a análise vetorial.

2.4.1 Análise Vetorial

Na ciência e na engenharia, freqüentemente encontramos quantidades que têm grandeza e apenas grandeza: massa, tempo e temperatura. Denominamos essas grandezas quantidades escalares e elas continuam as mesmas, não importando as coordenadas que usarmos.

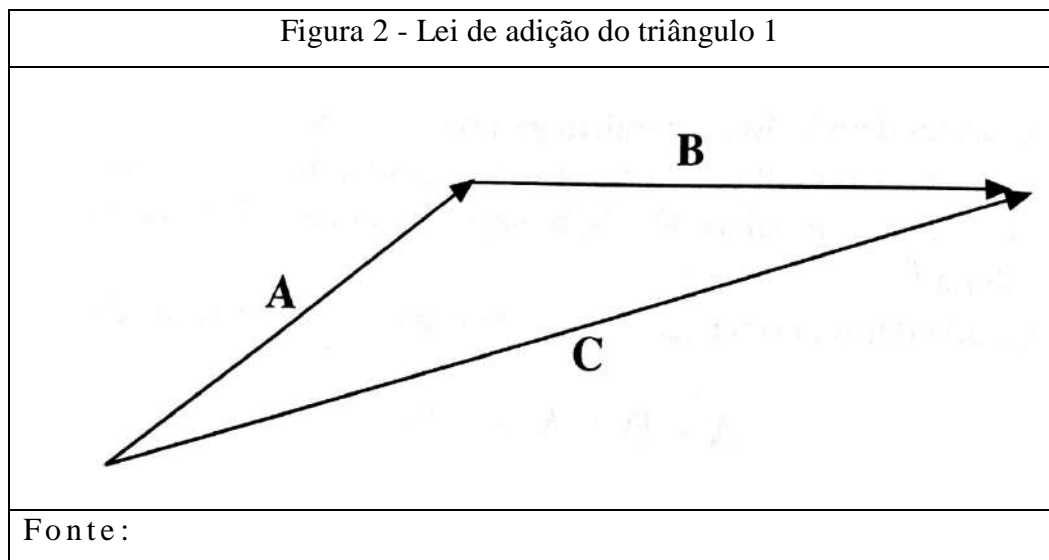
Ao contrário, muitas quantidades físicas interessantes têm grandeza e, além disso, uma direção associada. Esse segundo grupo inclui deslocamento, velocidade, aceleração, força, momento linear e momento angular. Quantidades que têm grandeza e direção são denominadas quantidades vetoriais. Em geral, em tratamentos elementares, um vetor é definido como uma quantidade que tem grandeza e direção. Para distinguir vetores de escalares, identificamos quantidades vetoriais com letras em negrito, isto é, \mathbf{V} .

Nosso vetor pode ser convenientemente representado por uma seta de comprimento proporcional à grandeza. A direção da seta dá a direção do vetor, e o sentido positivo de direção é indicado pela ponta. Por essa representação, a adição vetorial

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$$

consiste em colocar a extremidade traseira do vetor \mathbf{B} na ponta do vetor \mathbf{A} . Então o vetor \mathbf{C} é representado por uma seta desenhada a partir da extremidade traseira de \mathbf{A} até a ponta de \mathbf{B} .

Esse procedimento, a lei de adição do triângulo, atribui significado e é ilustrado na Figura 2.



Completando o paralelogramo, vemos que:

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{B} + \mathbf{A}$$

Em palavras, a adição de vetores é comutativa. Para a soma de três vetores

$$\mathbf{D = A + B + C}$$

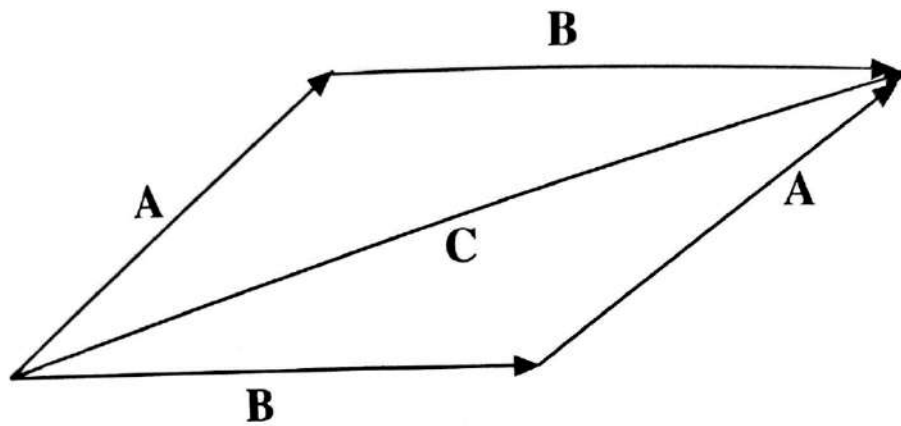
Podemos primeiro somar A e B:

$$\mathbf{A + B = E}$$

Então, essa soma é adicionada a C:

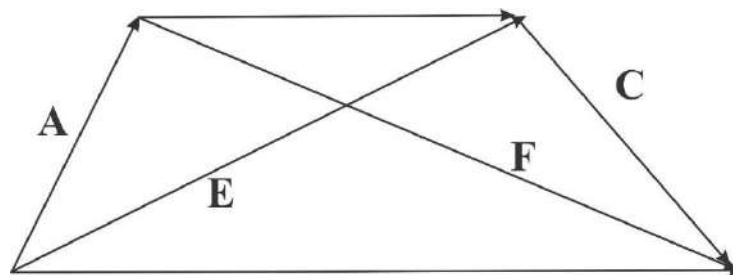
$$\mathbf{D = E + C}$$

Figura 3 - Lei de adição do triângulo 2



Fonte:

Figura 4 - Lei de adição do triângulo 3



Fonte:

De modo semelhante, podemos primeiro somar **B** e **C**:

Então:

$$\mathbf{B} + \mathbf{C} = \mathbf{F}$$

$$\mathbf{D} = \mathbf{A} + \mathbf{F}$$

Em termos da expressão original,

$$(\mathbf{A} + \mathbf{B}) + \mathbf{C} = \mathbf{A} + (\mathbf{B} + \mathbf{C})$$

A adição de vetores é associativa.

Um exemplo físico direto da lei de adição do paralelogramo é dado por um peso suspenso por dois fios. Se o ponto de junção (*O* na Figura 5) estiver em equilíbrio, a soma vetorial das duas forças F_1 e F_2 deve exatamente anular a força da gravidade dirigida para baixo, F_3 . Nesse caso, a lei de adição do paralelogramo está sujeita à verificação experimental imediata. A subtração pode ser executada definindo o negativo de um vetor como um vetor da mesma grandeza, mas com sentido inverso. Então,

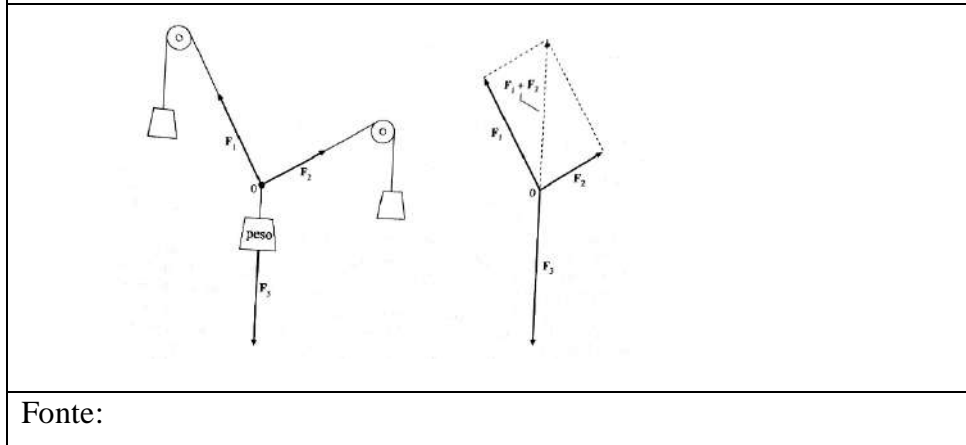
$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B})$$

Note que os vetores são tratados como objetos geométricos que são independentes de qualquer sistema de coordenadas. Esse conceito de independência de um sistema de coordenadas preferencial é desenvolvido com detalhes na seção seguinte.

A representação do vetor **A** por uma seta sugere uma segunda possibilidade. A seta **A** (Figura 5), iniciando na origem,² termina no ponto (A_x, A_y, A_z). Assim, se concordarmos que o vetor deve começar na origem. A extremidade positiva pode ser especificada dando as coordenadas cartesianas (A_x, A_y, A_z) da ponta da seta.

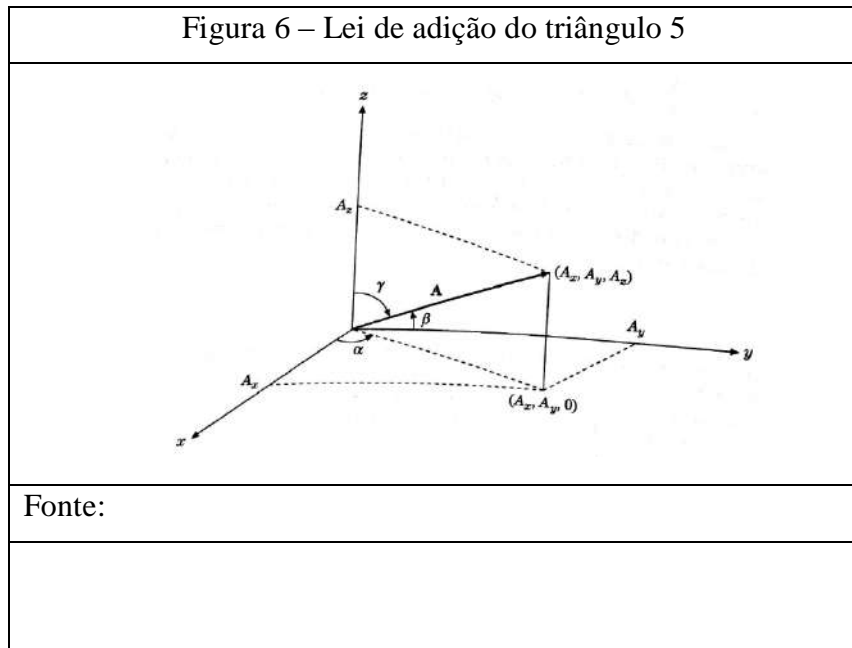
Embora **A** possa representar qualquer quantidade vetorial (momento linear, campo elétrico etc) **uma** quantidade vetorial particularmente importante, o deslocamento da origem até o ponto (x, y, z) é **denotado pelo** símbolo especial **r**. Então, podemos escolher entre nos referirmos ao deslocamento como o vetor **r** ou como a coleção (x, y, z), as coordenadas de sua extremidade:

Figura 5 – Lei de adição do triângulo 4



Fonte:

Figura 6 – Lei de adição do triângulo 5



Fonte:

$$\mathbf{r} \leftrightarrow (x, y, z)$$

Usando r para a grandeza do vetor \mathbf{r} , constatamos que a Figura acima, mostra que as coordenadas da extremidade e a grandeza são relacionadas por

$$x = r \cos \alpha, \quad y = r \cos \beta,$$

$$z = r \cos \gamma.$$

Aqui, $\cos \alpha$, $\cos \beta$ e $\cos \gamma$ são denominados **co-senos diretores**, sendo α o ângulo entre o vetor dado e o eixo x positivo e assim por diante. Um pouco mais de vocabulário: as quantidades A_x , A_y e A_z são conhecidas como as **componentes** (cartesianas) de \mathbf{A} ou as **projeções** de \mathbf{A} , com $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$.

Assim, qualquer vetor \mathbf{A} pode ser resolvido em suas componentes (ou projetado sobre os eixos coordenados) para resultar $A_x = A \cos \alpha$ etc., como na Equação acima. Podemos

escolher entre nos referirmos ao vetor como uma quantidade única \mathbf{A} ou às suas componentes (A_x, A_y, A_z) . Note que o índice x em A_x denota a componente x e não uma dependência da variável x . A decisão de utilizar \mathbf{A} ou suas componentes (A_x, A_y, A_z) é, em essência, uma escolha entre uma representação geométrica ou uma representação algébrica. Use qualquer das representações segundo sua conveniência. A representação "geométrica da seta no espaço" pode ajudar na visualização. O conjunto algébrico de componentes em geral é mais adequado para cálculos precisos numéricos ou algébricos.

Vetores entram na física em duas formas distintas: (1) um vetor \mathbf{A} pode representar uma única força agindo sobre um único ponto. A força da gravidade agindo no centro de gravidade ilustra essa forma; (2) um vetor \mathbf{A} pode ser definido sobre uma região estendida, isto é, \mathbf{A} e suas componentes podem ser funções da posição $A_x = A_x(x, y, z)$ e assim por diante. Exemplos desse tipo são a velocidade de um fluido variando de ponto a ponto em um dado volume e campos elétricos e magnéticos. Esses dois casos podem ser distinguidos referindo-se ao vetor definido sobre uma região como um **campo vetorial**. O conceito do vetor definido sobre uma região e sendo uma função de posição se tornará de extrema importância na diferenciação e integração de vetores.

Neste estágio é conveniente introduzir vetores unitários ao longo de cada um dos eixos coordenados. Seja \hat{x} um vetor de grandeza unitária apontando na direção positiva x , \hat{y} um vetor de grandeza unitária na direção positiva y , e \hat{z} um vetor de grandeza unitária na direção positiva z . Então, $\hat{x}\hat{x}$ é um vetor de grandeza igual a 1 e na direção x . Por adição de vetores,

$$\mathbf{A} = \hat{x}A_x + \hat{y}A_y + \hat{z}A_z$$

Note que, se \mathbf{A} se anular, todas as suas componentes devem se anular individualmente, isto é, se

$$\mathbf{A} = \mathbf{0}, \text{ então } A_x = A_y = A_z = 0$$

Isso significa que esses vetores unitários servem como uma base ou um conjunto completo de vetores no espaço euclidiano tridimensional, em termos do qual qualquer vetor pode ser expandido. Assim, a Equação é uma afirmação de que os três vetores unitários \hat{x} , \hat{y} e \hat{z} varrem nosso espaço tridimensional real: qualquer vetor pode ser escrito como uma combinação linear de \hat{x} , \hat{y} e \hat{z} . Visto que \hat{x} , \hat{y} e \hat{z} são linearmente

independentes (nenhum é uma combinação linear dos outros dois), eles formam uma base para o espaço euclidiano tridimensional real. Por fim, pelo teorema de Pitágoras, o módulo do vetor \mathbf{A} é:

$$|\mathbf{A}| = (\mathbf{A}_x + \mathbf{A}_y + \mathbf{A}_z)^{1/2}.$$

Note que os vetores unitários associados às coordenadas não são o único conjunto completo ou base. Essa resolução de um vetor em suas componentes pode ser realizada em uma variedade de sistemas coordenados. Aqui, vamos nos restringir às coordenadas cartesianas, em que os vetores unitários têm as coordenadas $\hat{x} = (1, 0, 0)$, $\hat{y} = (0, 1, 0)$ e $\hat{z} = (0, 0, 1)$, e todos têm comprimento e direção constantes, propriedades características das coordenadas cartesianas.

Em substituição à técnica gráfica, a adição e a subtração de vetores agora podem ser realizadas em termos de suas componentes.

$$\text{Para } \mathbf{A} = \hat{x}A_x + \hat{y}A_y + \hat{z}A_z \text{ e } \mathbf{B} = \hat{x}B_x + \hat{y}B_y + \hat{z}B_z$$

$$\mathbf{A} \pm \mathbf{B} = \hat{x}(A_x \pm B_x) + \hat{y}(A_y \pm B_y) + \hat{z}(A_z \pm B_z).$$

Deve-se enfatizar aqui que os vetores unitários \hat{x} , \hat{y} e \hat{z} são usados por conveniência. Eles não são essenciais; podemos descrever vetores e usá-los exclusivamente em termos de suas componentes: $\mathbf{A} \leftrightarrow (A_x, A_y, A_z)$. Essa é a abordagem das duas mais poderosas e mais sofisticadas definições de vetor que precisaremos para desenvolver nosso trabalho.

Fazendo uma abordagem mais simples, o que precisamos no ensino médio pode ser desenvolvido da seguinte forma menos formal.

2.4.2 Operações com vetores

Dentre as operações com vetores a mais importante é a soma e a subtração, pois requer operações geométricas na sua execução e são as que estão mais presentes nas aplicações de Física. A grandezas vetoriais não é o mesmo que somar grandezas escalares. Na soma de grandezas escalares tudo se passa como a soma de números reais, o que não acontece na soma de grandezas vetoriais. observe alguns exemplos:

Soma de Grandezas Escalares.

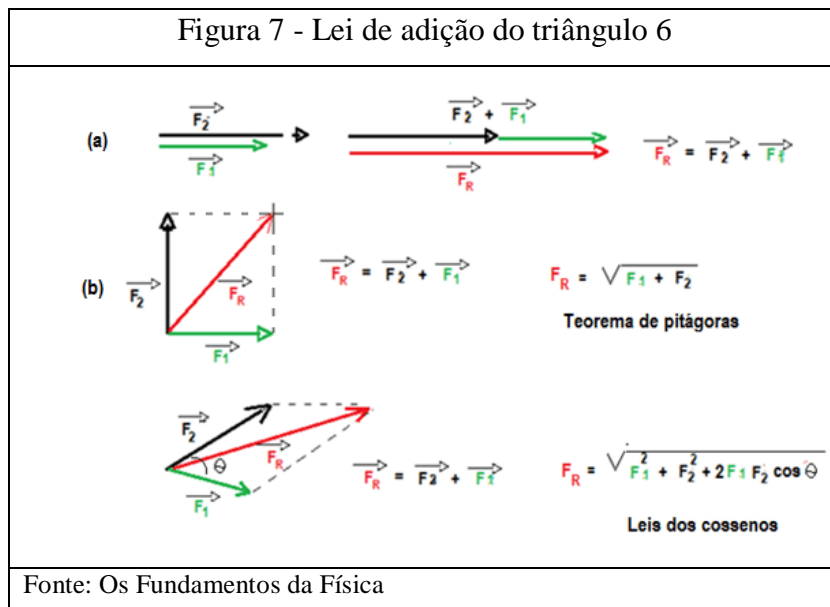
$10,0\text{kg} + 4,0\text{kg} = 14,0\text{kg}$. A temperatura de 45°C de um dia baixou de 5°C o que resultou em 40°C .

Soma de Grandezas Vetoriais (Vetores)

A soma de duas forças $\mathbf{F}_1 = 3\text{ N}$ e $\mathbf{F}_2 = 4\text{ N}$ atuando num corpo poderá ter como resultante $\mathbf{F}_R = 7\text{ N}$ ou outro valor dependendo da direção e sentido que elas atuem sobre o corpo. Você perceberá isto sem nenhuma dificuldade na representação abaixo, onde temos a soma de dois vetores de mesma direção e em direção diferente.

Em (a) os vetores possuem a mesma direção;

Em (b) os vetores possuem direções diferentes e a adição é chamada de método do paralelogramo, onde pela extremidade de um traça-se uma linha pontilhada paralela ao o outro vetor de tal forma que o vetor resultante é o vetor formado pela diagonal do paralelogramo. E aí através do uso da geometria podemos calcular o seu módulo.

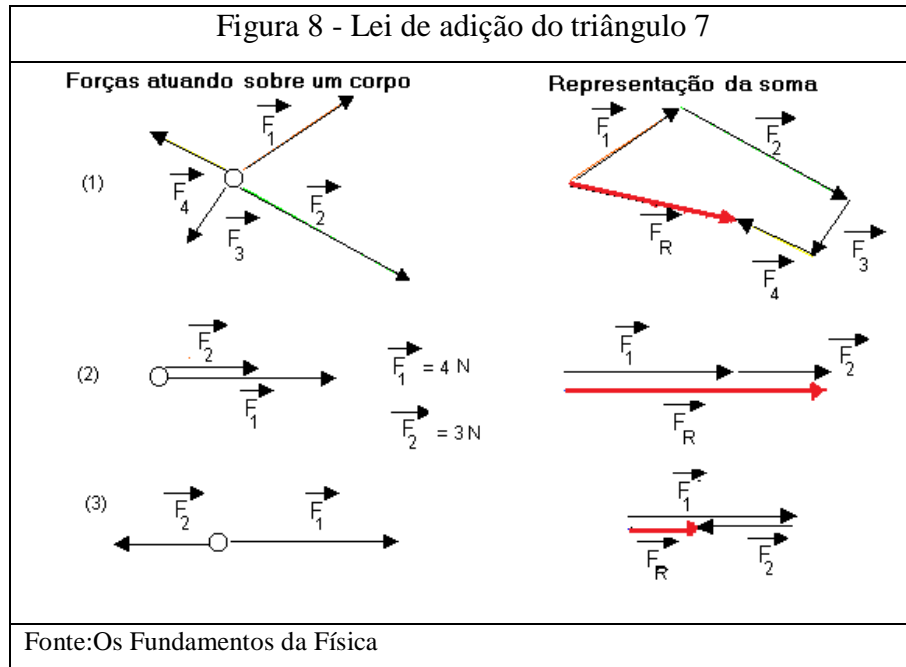


Soma através das linhas poligonais.

Quando temos dois ou mais vetores representados por segmentos orientados, podemos determinar a somas das grandezas assim representadas colocando-os um seguido do outro

obedecendo módulo, direção e sentido. A soma dos vetores (vetor resultante) será o vetor representado pelo vetor que começa na origem do primeiro e termina na extremidade do último.

Cada situação acima pode ser representada por uma equação vetorial e o seu módulo é dado pelo comprimento do vetor resultante.



(1) $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ Equação vetorial
 Módulo do vetor resultante = (comprimento do vetor resultante na figura representada)

(2) $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
 Módulo do vetor resultante = (comprimento do vetor resultante na figura representada), ou seja, $F_R = F_1 + F_2 = 4\text{ N} + 3\text{ N} = 7\text{ N}$

(3) $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
 Módulo do vetor resultante = (comprimento do vetor resultante na figura representada), ou seja, $F_R = F_1 - F_2 = 4\text{ N} - 3\text{ N} = 1\text{ N}$

Observe que na situação 2 e 3 estão todos na mesma direção e que no caso de mesma direção e sentido a resultante é a soma algébrica e no caso 3 em que estão de sentidos diferentes, o vetor resultante é a diferença.

Aplicando o método do paralelogramo para adição de vetores

O método de paralelogramo consiste em somar vetores aos pares, ou seja, dois a dois, construindo assim um paralelogramo e determinando o vetor resultante através de cálculos algébricos ou simplesmente determinando o seu módulo através de medição. Para isto, eles têm

que partir de um mesmo ponto, ou seja, ter uma mesma origem, o paralelogramo será formado por linhas tracejadas que partem da extremidade dos vetores e são paralelas ao outro vetor.

O vetor resultante é aquele que parte da origem dos vetores e vai até o cruzamento das linhas pontilhadas. Se optarmos pelo método analítico, o resultado através da medição, os tamanhos dos vetores têm que ser proporcionais a grandeza física que eles representam, por exemplo, um vetor velocidade de 30 m/s e outro de 40 m/s poderá ser representado por um vetor (segmento orientado) de 3 cm e 4 cm respectivamente.

2.4.3 Dinâmica: força, massa e aceleração

Na Dinâmica estudam-se as leis que regem o movimento, estabelecendo-se a relação entre este e as forças que o provocam. Quando sobre um corpo, atua um sistema de forças não equilibrado, produz-se sempre uma alteração no estado do movimento desse corpo.

A experiência mostra que, na alteração sofrida, influem não só as características do sistema de forças, como também a natureza do próprio corpo. Assim, diferentes sistemas de forças, atuando independentemente sobre o mesmo corpo, produzirão diferentes alterações no movimento deste; e o mesmo sistema de forças atuando sobre diferentes corpos, também produzirá alterações de movimento diferentes.

As leis que exprimem as relações entre o sistema de forças que atua num ponto material, as suas propriedades e a alteração de movimento que este sofre, foram formuladas por Isaac Newton e designam-se por Leis de movimento de Newton. As leis de Newton só se aplicam diretamente ao movimento de um ponto material sob a ação de uma força. Nas aplicações práticas de Engenharia, o que temos habitualmente de estudar é o movimento de um sistema de pontos materiais (rigidamente ligados ou não), sob a ação de um sistema de forças qualquer, produzindo qualquer tipo de movimento.

A propriedade que confere a um corpo a capacidade de resistir a qualquer alteração do seu movimento, denomina-se inércia. Todos os corpos físicos são inertes, mas a inércia é diferente de corpo para corpo. A medida quantitativa de inércia de um corpo, denomina-se massa. A experiência mostra que forças diferentes, atuando sobre um mesmo corpo, produzem acelerações diferentes, mas proporcionais às forças que as provocam.

$$\frac{F_1}{a_1} = \frac{F_2}{a_2} = \frac{F}{a} = m$$

Esta constante de proporcionalidade (constante no domínio da mecânica clássica) é a massa do corpo.

2.4.3.1 Princípios fundamentais da Dinâmica

Primeiro princípio de Newton (ou princípio da inércia)

Se a soma vetorial das forças sobre um sistema é nula, este sistema estará em Equilíbrio. Como a força é a grandeza responsável por gerar uma variação no vetor velocidade, logo, um sistema em que a força resultante é nula, não terá variação no vetor velocidade, sendo assim, conclui-se que, todo corpo em repouso, tende a permanecer em repouso (Equilíbrio Estático), assim como todo corpo em movimento, tende a permanecer em movimento (Equilíbrio Dinâmico).

Segundo princípio de Newton (ou princípio fundamental da Dinâmica)

Se sobre um ponto material atua uma força, o ponto adquire aceleração. A direção e sentido são os da própria força. A grandeza é diretamente proporcional a esta e inversamente proporcional à massa do ponto;

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

Terceiro princípio de Newton (ou princípio da ação e reação)

Entre dois quaisquer pontos materiais existem ações mútuas tais que a ação de um sobre o outro é igual, colinear e oposta à deste sobre aquele; É importante destacar, que as forças de ação e reação, são de mesma natureza e não podem se anular, visto que atuam em corpos diferentes.

Quarto princípio (princípio de Galileu)

O efeito de duas ou mais forças que atuam simultaneamente sobre o mesmo ponto material é igual ao efeito que produziria a sua resultante.

2.4.3.2 Equações do movimento de um ponto material

As equações que regem o movimento de um ponto material são afinal as que resultam da aplicação do segundo princípio de Newton:

$$\boxed{\sum \vec{F} = m\vec{a}}$$

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ \Rightarrow **EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA DINÂMICA**

$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x \\ \sum F_y \\ \sum F_z \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} m a_x \\ m a_y \\ m a_z \end{array} \right\}$ \Rightarrow *Projecção em 3 direcções de um sistema de referência*

2.4.3.3 Força de Inércia

Passemos na equação anterior, o vector quantidade de aceleração para o primeiro membro. Ficará

$$\boxed{\sum \vec{F} - m\vec{a} = \vec{0}}$$

Se supuzermos que sobre o ponto material, além das forças reais cuja resultante é F , atua uma outra força virtual.

$$\boxed{\vec{F}_i = -m\vec{a}}$$

Então a equação fundamental da dinâmica pode ser reescrita de modo a traduzir o equilíbrio de um sistema de forças, no sentido estático do termo.

$$\boxed{\sum \vec{F} + \vec{F}_i = \vec{0}}$$

A força virtual ou fictícia é designada por força de inércia e a sua consideração permite, como se vê, a abordagem dos problemas de Dinâmica do mesmo modo dos de Estática.

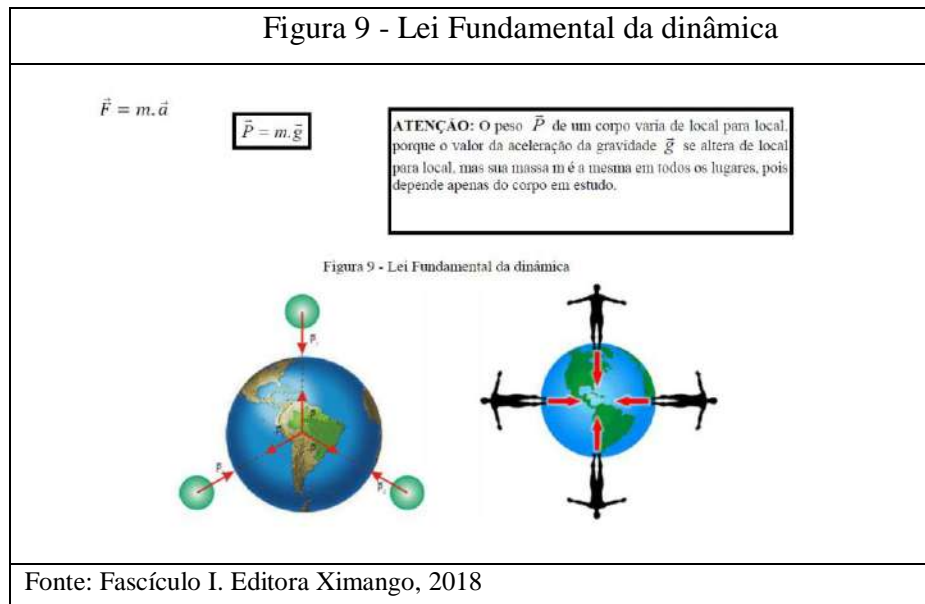
Supõe-se o ponto material em equilíbrio sob a acção de um sistema global de forças, em que se consideram as reais e as forças de inércia. Este modo de estudar os problemas de Dinâmica corresponde à aplicação do chamado *Princípio D'Alembert*.

2.4.4 Forças Especiais da Mecânica

2.4.4.1 Peso de um corpo

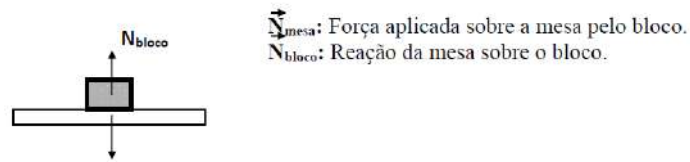
Qualquer corpo “próximo” à superfície da Terra é atraído por ela e adquire uma aceleração cujo valor independe da massa do corpo em questão, denominada aceleração da gravidade g .

Se o corpo adquire uma certa aceleração, isso significa que sobre o mesmo atuou uma força. No caso, diremos que a Terra atrai o corpo e chamaremos de peso \vec{P} do corpo à força com que ele é atraído pela Terra, uma força de Campo. De acordo com o 2º princípio, podemos escrever:



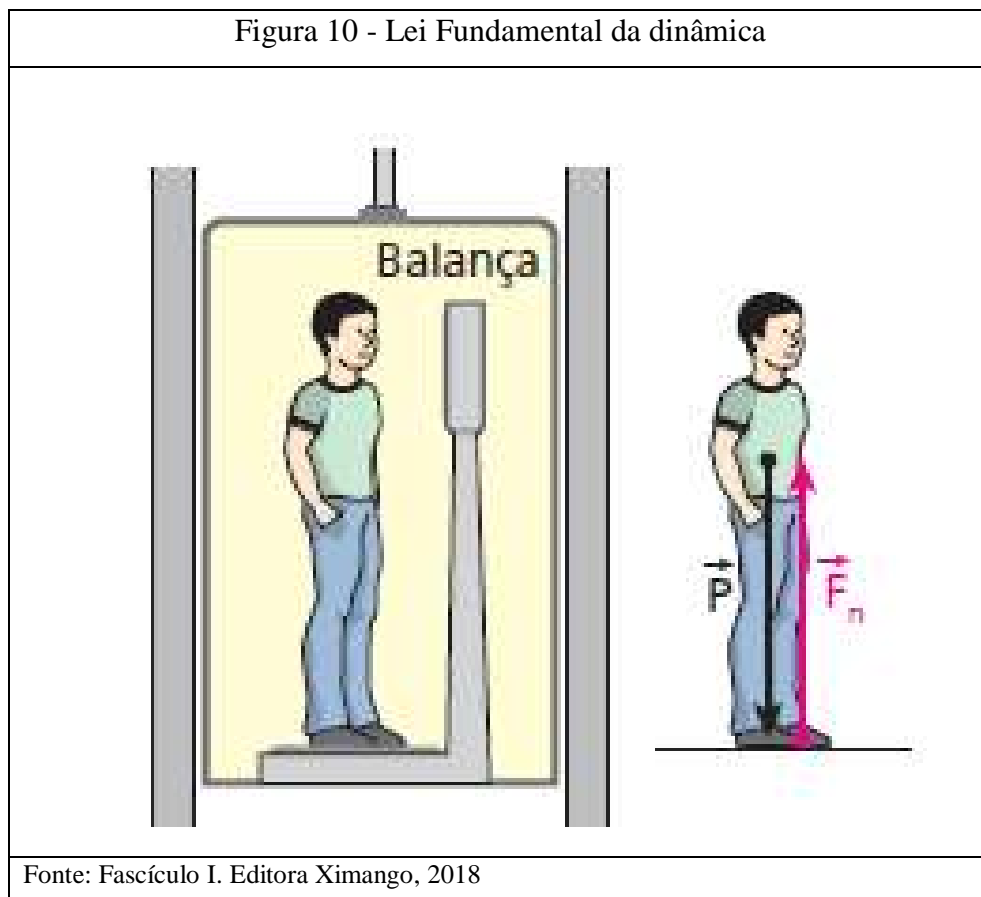
2.4.4.2 Força de reação normal

É a força de contato entre um corpo e a superfície na qual ele se apoia, que se caracteriza por ter direção sempre perpendicular ao plano de apoio. A figura abaixo apresenta um bloco que está apoiado sobre uma mesa.



OBS.: O valor registrado por uma balança é baseado na força que é aplicada na balança, ou seja a força normal(N). Devemos observar que a força peso(P) é a interação entre o corpo e a Terra e não é interação com a balança, sendo assim a balança não registra valores baseado no peso e sim na força Normal(N).

Considere um homem de 60kg sobre uma balança dentro de um elevador, em um local onde a aceleração da gravidade é 10m/s^2 .



I Situação: O elevador está em repouso, logo temos:

$$\begin{aligned}
 F_R &= 0 \\
 N &= P \\
 N &= m \cdot g \\
 N &= 60 \cdot 10 \\
 N &= 600\text{N} \\
 m &= 60\text{kg}
 \end{aligned}$$

II Situação: O elevador está em Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U), logo temos:

$$F_R = 0$$

$$N = P$$

$$N = m \cdot g$$

$$N = 60 \cdot 10$$

$$N = 600N$$

$$m = 60kg$$

III Situação: O elevador está acelerando para cima com $2m/s^2$.

$$F_R = m \cdot a$$

$$N - P = m \cdot a$$

$$N - 600 = 60 \cdot 2$$

$$N = 120 + 600$$

$$N = 720N$$

$$m = 72kg$$

IV. Situação: O elevador está acelerando para baixo com $2m/s^2$:

$$F_R = m \cdot a$$

$$P - N = m \cdot a$$

$$600 - N = 60 \cdot 2$$

$$N = 600 - 120$$

$$N = 480N$$

$$m = 48kg$$

V Situação: O elevador está em queda livre $a = g = 10m/s^2$

$$F_R = m \cdot a$$

$$P - N = m \cdot a$$

$$600 - N = 60 \cdot 10$$

$$N = 600 - 600$$

$$N = 0N$$

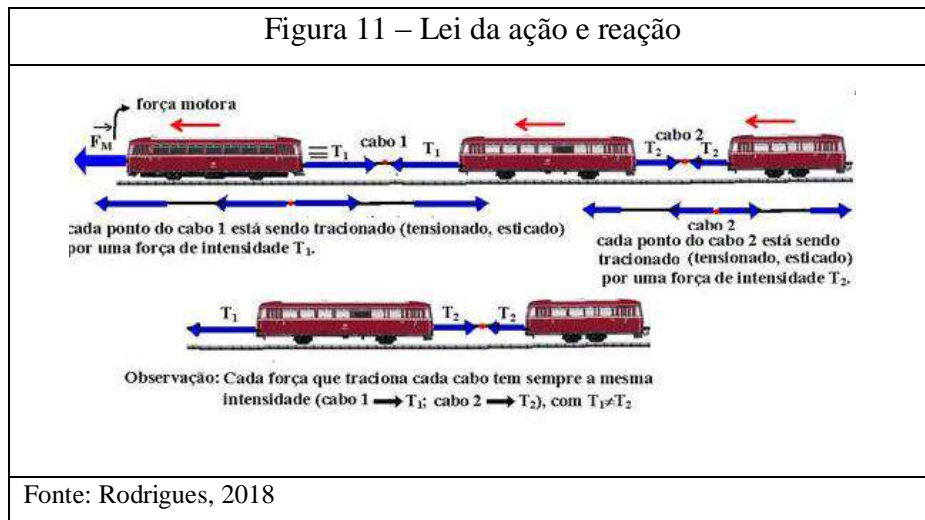
$m = 0kg$, é como se a pessoa não tivesse peso, isso significa que em relação ao elevador a pessoa poderia flutuar (imponderabilidade) esse fato também acontece com um astronauta em uma estação espacial em órbita em torno da Terra, pois assim como a pessoa no elevador e o

elevador em queda livre têm a mesma aceleração, a estação espacial e o astronauta também têm as mesmas acelerações.

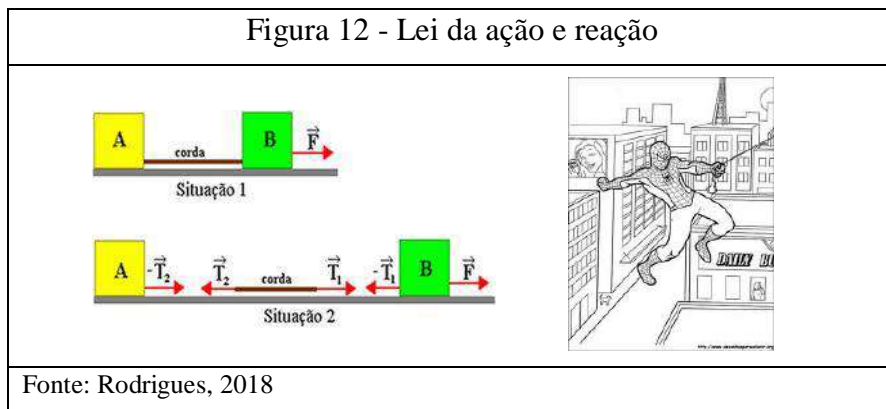
2.4.4.3 Força de tração ou tensão



É a força de contato que aparecerá sempre que um corpo estiver preso a um fio (corda, cabo). Caracteriza-se por ter sempre a mesma direção do fio e atuar no sentido em que se tracione o fio. Na sequência de figuras abaixo, representamos a força de tração T que atua num fio que puxa um vagão preso a uma locomotiva.



Se o fio for ideal (massa desprezível e inextensível), a força de tração T terá o mesmo valor em todos os pontos. O fio ideal transmite integralmente a força aplicada em um dos seus extremos. Na figura abaixo vemos força de intensidade F , ao puxar um bloco. O fio, que é ideal, transmite a força integralmente ao bloco.



2.4.4.4 Força elástica - Lei de Hooke

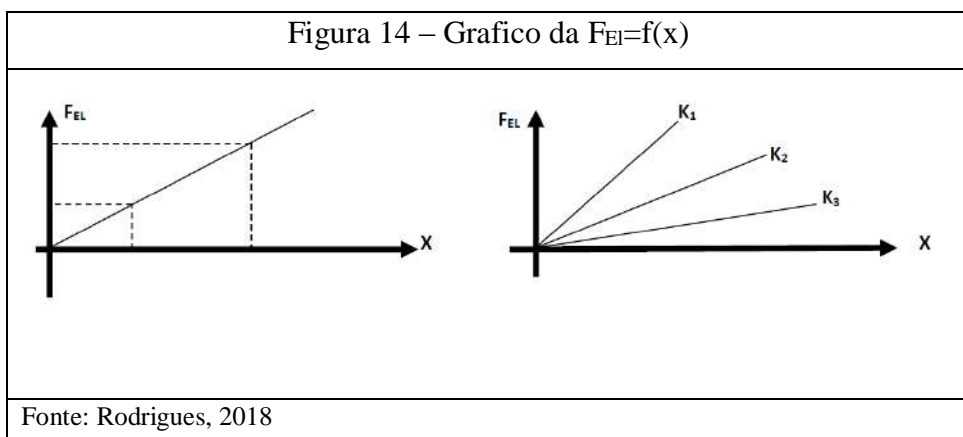
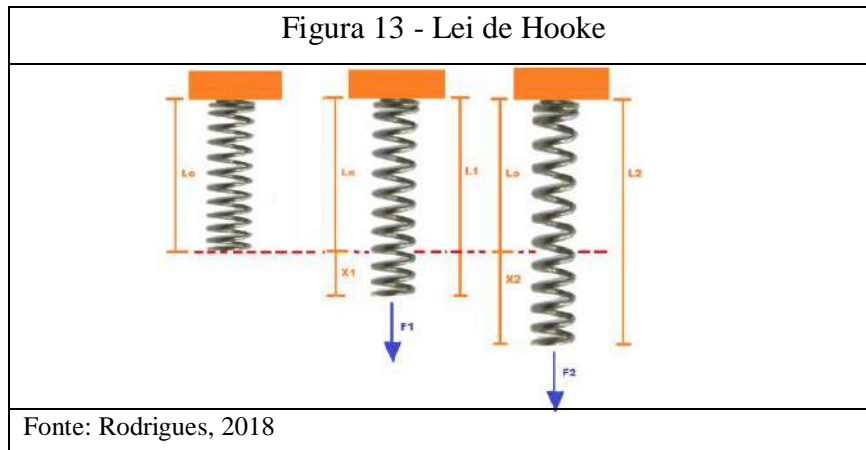
Considere a mola abaixo em sua posição de equilíbrio. O que acontecerá se ela sofrer um deslocamento x ?

É de fácil aceitação que ela reagirá a esse movimento exercendo uma determinada força F que atua em sentido contrário ao deslocamento. O cientista Robert Hooke verificou que se deslocarmos a mola em $2x$ de sua posição original, a força deixa de ser F e passa a ser $2F$. Portanto: **A força exercida por uma mola é proporcional ao deslocamento que ela sofre.**

Em termos matemáticos, temos:

$$F = K x \quad (\text{LEI DE HOOKE})$$

Onde K é chamado constante elástica da mola e é um número que depende da mola usada em nossa experiência.



A inclinação da reta em relação ao eixo X está relacionada ao valor da constante elástica(k), quanto maior a constante elástica da mola, maior a inclinação em relação ao eixo X.

2.4.4.5 Força de resistência do ar

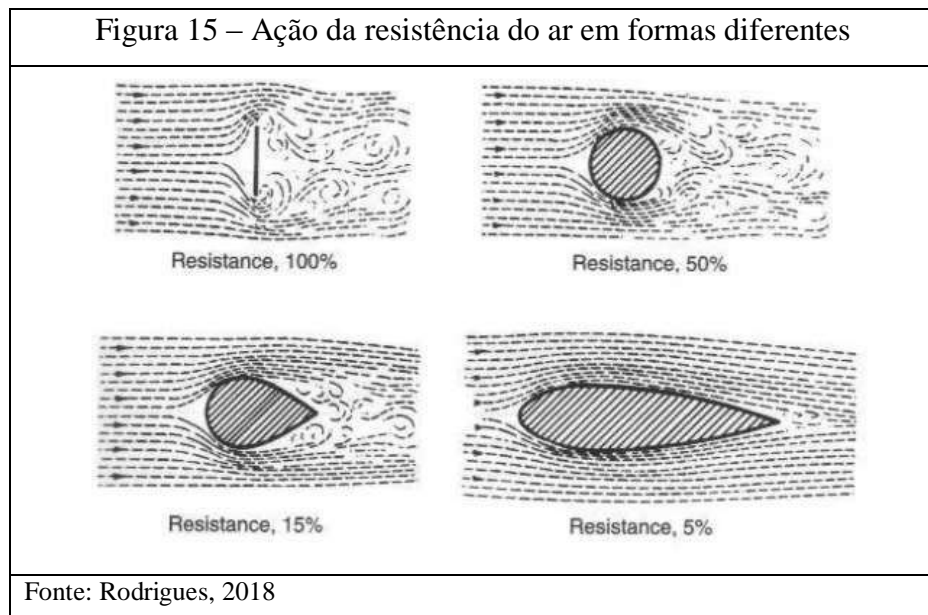
Quando um corpo se desloca no ar, esta exerce uma força sobre aquele; é uma força resistente ao movimento, cuja intensidade, obtida empiricamente, é dada por: $R_{ar}=k.A.v^2$. Onde:

R_{ar} = resistência imposta pelo ar;

k = constante que depende da forma do corpo e densidade do ar;

A = área da secção transversal (normal à v);

v = velocidade do corpo em relação ao ar.

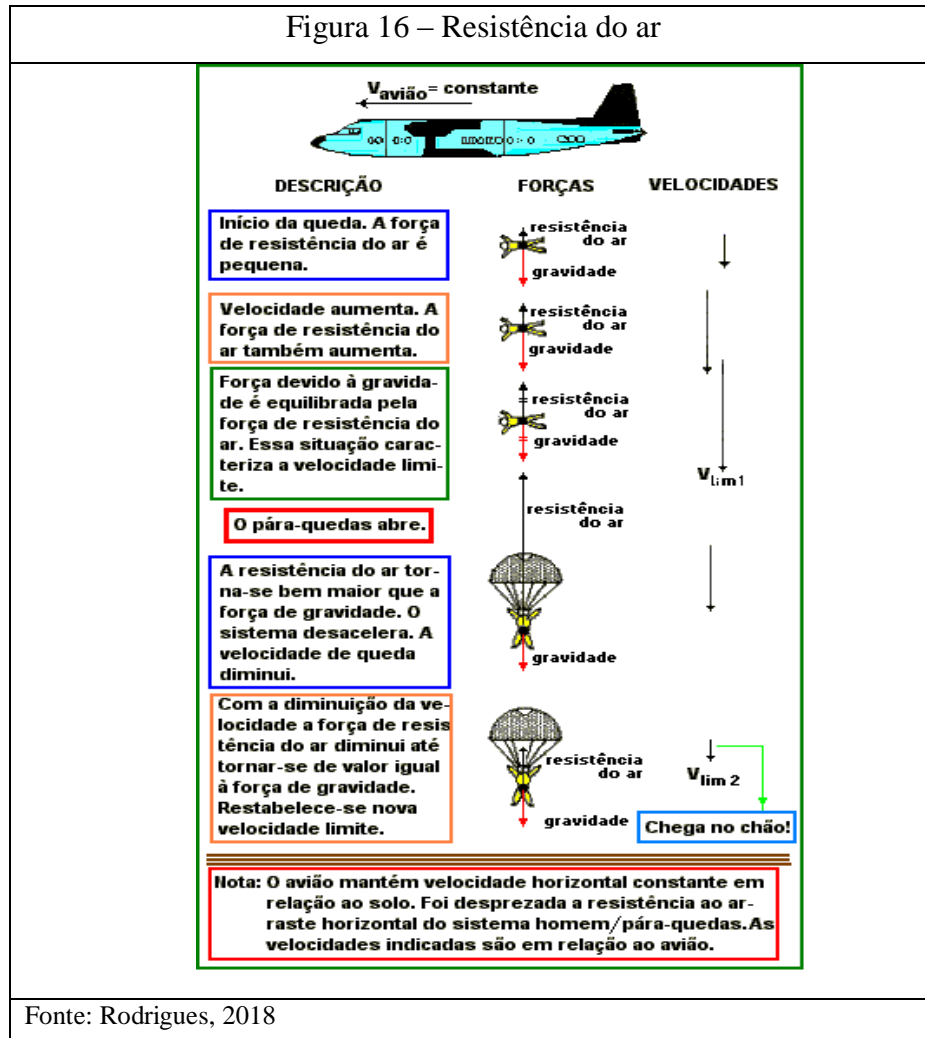


Nota - Velocidade limite de queda no ar - em cada instante, para um corpo em queda vertical no ar, tem-se:

$$P - R_{ar} = m.a$$

Classifica-se como velocidade limite a velocidade de um corpo em queda onde o

Figura 16 – Resistência do ar



Fonte: Rodrigues, 2018

módulo é constante, então temos:

$$a = 0$$

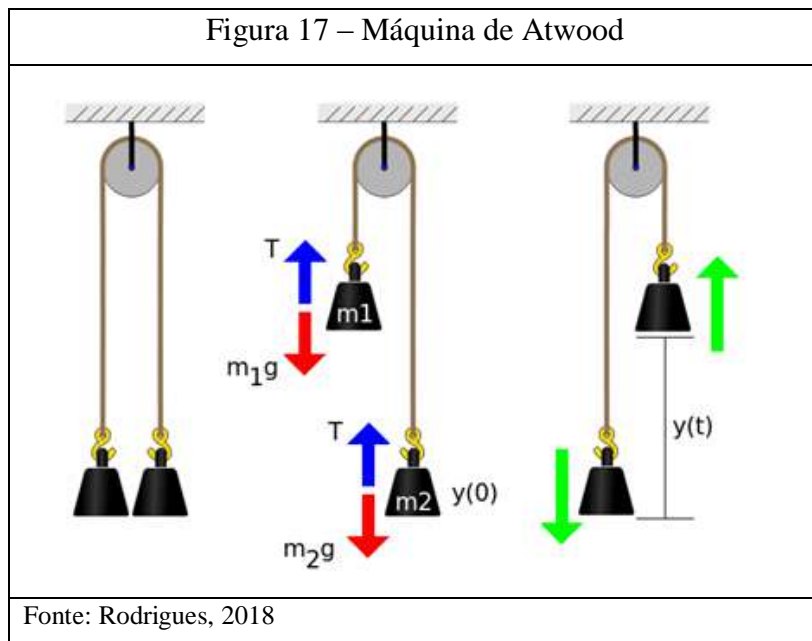
$$R_{ar} = P$$

$$k \cdot A \cdot v^2 = m \cdot g$$

$$v = (m \cdot g / k \cdot A)^{1/2}$$

$$v_{LIM} = \sqrt{\frac{m \cdot g}{k \cdot A}}$$

Máquina de Atwood



No esquema da figura, vemos a montagem da chamada máquina de Atwood: dois corpos A e B, de massas m_1 e m_2 , ligados entre si por um fio (1) ideal que passa através da polia ideal P (sem atrito e massa desprezível). O conjunto está preso ao teto por outro fio (2), também ideal. É evidente que, para que o sistema adquira uma determinada aceleração a , será necessário que $m_A \neq m_B$; nesse caso, abandonando-se o sistema, este entrará em movimento, de tal forma que o corpo “mais pesado” descera, puxando o “mais leve” para cima.

Sendo inextensível o fio, ambos os corpos irão deslocar-se com acelerações de mesmo módulo, porém em sentidos opostos. A solução de problemas que envolvam tal tipo de montagem não exigirá nada além de isolar os corpos e analisar as forças que agem em cada um e finalmente equacionar através da 2ª lei de Newton.

2.5 O ENSINO DA FÍSICA UTILIZANDO RECURSOS TECNOLÓGICOS

É fácil percebermos que a utilização das tecnologias de informação e as ferramentas de comunicação vêm proporcionando no contexto escolar uma série de transformações, principalmente, com as práticas pedagógicas em sala de aula. Por isso, entendemos que a escola é chamada a se organizar didática e pedagogicamente para incorporar estratégias que possam estabelecer diretrizes adaptativas suficientes para lidar com as novas demandas que surgem diariamente. Sobre essa questão, citamos os ensinamentos de Angotti (2015, p. 9):

[...] Os conhecimentos científicos se fazem presentes no cotidiano, tanto através de objetos e processos tecnológicos que permeiam as diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica, com a disseminação de suas terminologias e a divulgação fragmentada de seus resultados e modelos explicativos. Tais produtos, mais do que seus processos, são fontes de validação ou questionamento de decisões políticas, econômicas, e até de “estilos de vida”

Já podemos encontrar várias pesquisas demonstrando uma tendência da utilização de recursos tecnológicos em prol da motivação dos alunos em sala de aula, entretanto, entendemos que é necessário que haja uma série de modificações relacionadas com os processos e as pessoas na questão do ensino-aprendizagem e a tão esperada mudança de paradigma na educação, pois, entendemos também que a construção do conhecimento gira em torno dos professores, alunos e o contexto escolar (NICIOLI JUNIOR *et al.*, 2012, MOREIRA, 2013, VITAL; GUERRA, 2014, CHIOFI; OLIVEIRA, 2014)

Encontramos uma importante reflexão sobre o assunto em Oliveira (2015, pp.78-79):

As TIC possibilitam a adequação do contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula. As tecnologias fornecem recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada aluno. As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando que o professor apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, disponibilizamos da informação no momento em que precisamos, de acordo com nosso interesse. O termo TIC é a junção da tecnologia ou Informática com a tecnologia da comunicação, a Internet é um ensinamento claro disso. As TIC quando são utilizadas, melhoraram o processo de ensino, pois criam ambientes virtuais de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos. O computador e a Internet atraem a atenção dos alunos desenvolvendo neles, habilidades para captar a informação. Essa informação manifesta-se de forma cada vez mais interativa e cada vez mais depressa, que os envolvidos no processo de ensino, muitas vezes, não conseguem assimilar.

Diante deste contexto, não nos resta concordar com o entendimento anterior e observando que conhecimento científico construído pelo aluno requer o desenvolvimento de habilidades e competências em áreas além da Física a ser ensinada, por isso, entendemos que a relação com recursos tecnológicos de informação e comunicação no cotidiano a partir dos conteúdos de ensino da física é um caminho sem volta. Além disso, defendemos que as novas tecnologias podem sim auxiliar o ensino de Física, em especial o uso de metodologias que sejam baseadas na inclusão de todo aluno. Defendemos que toda e qualquer método baseado em recursos tecnológicos têm grande potencialidade pedagógica no ensino da física.

Veronez *et al.* (2015), afirmam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são uma proposta que tem sido levada para a sala de aula nas últimas décadas. As tecnologias estão presentes no cotidiano dos alunos. Assim pode ser mais fácil conseguir instigá-los e levá-los a aprendizagem no ensino de Física.

Nessa perspectiva, Angotti (2015, p. 11), nos traz uma importante contextualização da importância dos uso de recursos tecnológicos para o ensino da física:

[...] Publicações de caráter didático-metodológico também têm sido produzidas há décadas. Inicialmente, apenas em versão impressa, e, recentemente, também em formato digital, livre e aberto. Temos, hoje, acervo impresso e digital de obras vinculadas à pesquisa em Ensino de Física, Ciências Naturais e Matemática, dedicadas à formação de professores, inicial e continuada, presencial e a distância; outras, destinadas a estudantes do Ensino Médio; e, em menor escala, a alunos do Ensino Fundamental do primeiro e do segundo segmento. Podemos afirmar com segurança que atualmente contamos com um acervo considerável de material impresso e digital, de grande relevância para nossa atualização e formação continuada. Sem dúvida, o formato digital está cada vez mais ampliado e diversificado em múltiplas linguagens, associado a muitos aplicativos hipermediáticos, e, o que talvez seja mais importante, cada vez mais disponibilizado de maneira livre, aberta e gratuita.

A afirmação anterior se coaduna com o nosso entendimento de que na medida que se vai produzindo materiais que podem auxiliar no ensino da física, jamais poderemos deixar de levar em consideração o salto de qualidade e a velocidade com que surgem essas ferramentas por meio dos recursos tecnológicos baseados nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Por conta dessas transformações que vem ocorrendo, já podemos encontrar vários estudos demonstrando que o processo de ensino-aprendizagem da disciplina física já tem um grande auxílio da TDIC, desde a busca entender investigações que vão da estrutura molecular até a origem e evolução do universo.

Corroborando nosso entendimento, podemos citar os ensinamentos de Oliveira Rangel; Santos; Ribeiro (2012, p.

ensinar com o uso da TDIC nesse cenário complexo e contraditório pressupõe fazer opções e mediar conflitos entre os diversos aspectos envolvidos, como as diferentes concepções e os projetos de ensino de ciências, os diversos recursos tecnológicos disponíveis, o projeto pedagógico das escolas, a capacidade dos professores, a aprendizagem e a demanda dos alunos e a literacia científica pretendida. Consequentemente, a pesquisa sobre o uso das TDIC no ensino de Física deve levar em consideração esse conjunto de fatores

Barroqueiro e Amaral (2011) confirmam que as TICs podem propiciar uma melhora no processo ensino-aprendizagem em sala de aula. Portanto, podemos afirmar que o uso da tecnologia pode auxiliar de forma eficaz a explicação uma grande quantidade de fenômenos relacionados com a física e que ocorrem no cotidiano. Todas essas transformações advindas com a revolução tecnológica podem auxiliar a conhecermos e compreendermos mais sobre a natureza que nos rodeia.

2.5.1 O ensino da física para deficientes visuais

Sem tem a intenção de aprofundarmos sobre o assunto foi possível perceber que já podemos encontrar vários estudos que tratam do ensino da física para deficientes visuais em que são abordados, de uma maneira geral, trazem a abordagem de que o avanço na área de Tecnologia da Informação e seu importante papel no processo de ensino-aprendizagem de Física onde, é possível verificarmos como as ferramentas baseadas na tecnologia pode auxiliar no ensino de Física, sendo uma aliada ferramenta também de inclusão escolar de alunos com deficiência visual (CAMARGO, 2005; COSTA; NEVES; BARONE, 2006; DICKMAN; FERREIRA, 2008; CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2016)

Porém, Masini (2003) afirma que é compreensível que estudantes com deficiência visual apresentem dificuldades com a sistemática do ensino de Física atual, visto que o mesmo, quase sempre se fundamenta em referenciais funcionais visuais.

Camargo (2005) concluiu em sua pesquisa que em relação aos efeitos de aprendizagem produzidos pela aplicação das atividades nos alunos com deficiência visual, verificou-se que por meio das referidas atividades e dos materiais desenvolvidos, os alunos participaram de um ambiente de aprendizagem de Física e por consequência, observaram, discutiram, argumentaram, refletiram, apresentaram hipóteses, reformularam conceitos, e assim, demonstraram compreensão de boa parte dos conteúdos de Física trabalhados.

Domingues et al. (2010, p. 33), nos mostra que as dificuldades que surgirem no decorrer do aprendizado não devem ser atribuídas à falta de visão, já que também estão presentes em alunos videntes:

Os obstáculos e as barreiras de acessibilidade física ou de comunicação e as limitações na experiência de vida das pessoas cegas são muito mais comprometedoras do processo de desenvolvimento e de aprendizagem do que a falta da visão. Em outras palavras, a cegueira por si só não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos, sendo necessário considerar a história de vida, o contexto sociocultural e as relações do indivíduo com o meio. As dificuldades de elaboração e de desenvolvimento de conceitos decorrem da falta de experiências enriquecedoras que possibilitem a construção e o acesso ao significado dos conceitos.

Há também a tese de Carvalho (2015) em que foi abordado o uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar, o referido autor defende o grande desafio ao se ensinar Física para alunos com deficiência visual é sem dúvida quando inserimos a linguagem matemática, assim como, concluiu que não resta dúvida de que a linguagem LaTeX possui um grande potencial na diminuição das barreiras da acessibilidade à textos de Física por meio do computador e mais do que isso, seu caráter dialógico mostrou que pode ser utilizada não somente por alunos com

deficiência visual, sua sintaxe intuitiva favorece a relação entre alunos com e sem deficiência visual. Na mesma perspectiva, Rodrigues (2007, p. 55)

Dentre as áreas que são desenvolvidas nos deficientes visuais as que mais interessam para a aprendizagem da Física são: área sensorial, área cognitiva e área psicomotora. Nessas áreas têm-se diversos fatores aliados, pois muito da sensibilidade atribuída aos cegos falta aos videntes para melhor fixação de conteúdo; contudo na área cognitiva, o desenvolvimento da memória faz do deficiente visual um bom retentor de informações na hora de capturá-las providas de aplicações práticas, como exercícios (dentro e/ou fora das classes). O mapa mental produzido por um deficiente visual na sua vivência cotidiana é de grande utilidade no estudo da mecânica, especialmente na conceituação de ponto material, repouso e movimento. No que tange a área psicomotora tem-se o desenvolvimento do indivíduo na percepção de seu corpo como limite entre ele e o mundo, como espaço a ser explorado. Esta conceituação de espaço tem grande significado para a percepção de fenômenos decorrentes de processos físicos, como aumento de temperatura, vibrações, deslocamentos, etc.

Ao mostrar a importância de ensinar física ao deficiente visual Camargo (2005) afirma que a análise dos motivos pelos quais se deve ensinar Física para pessoas com deficiência visual, está relacionado a aspectos de caráter trabalhista. Neste contexto, a derrubada do preconceito, da discriminação e do isolamento, em conjunto com um ensino de Física de qualidade, trarão consequências benéficas para as pessoas com deficiência visual como, por exemplo, oportunidades no mercado de trabalho.

Portanto, acreditamos que devemos quebrar todos os paradigmas no processo de ensino-aprendizagem de física e sermos capazes de estabelecer toda e qualquer tipo de estratégia facilitadora para contribuir com ensino dos alunos cegos e de baixa visão severa, aumentando o percentual de concretização de conceitos físicos embasadas nas potencialidades que as ferramentas tecnológicas dispõem.

Dessa forma, buscaremos no tópico seguinte fazer uma abordagem sobre a AD como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem, buscando contextualizar seus conceitos e como vem sendo construído o conhecimento em relação à esta temática no Brasil.

2.6 A AUDIODESCRIÇÃO

2.6.1 O surgimento da audiodescrição no mundo

A audiodescrição (AD) começou a ser utilizada de forma profissional na década de 1970. Desde então, vários países da Europa e os Estados Unidos elaboraram modelos de AD, procurando atender às necessidades da população com deficiência visual. Cada país estabelece critérios específicos para os seus respectivos modelos (ALVES; TEIXEIRA, 2015).

No mesmo sentido, Horochovski; Meirelles (2009), ensinam que a AD surgiu nos Estados Unidos, em meados da década de 70, a AD, um gênero tradutório que exprime em palavras escritas ou oralizadas aquilo que é visível, e busca promover o empoderamento de pessoas com deficiência.

Rezende (2014), ensina que a AD teve origem nos Estados Unidos, a AD surgiu em meados da década de 70. Hoje, os países que mais investem na AD, além dos EUA, tanto na televisão como no cinema e no teatro são Inglaterra, França, Espanha, Alemanha, Bélgica, Canadá, Austrália e Argentina. Em alguns desses países já existem regulamentações que obrigam as emissoras de TV a audiodescreverem seus programas e filmes: EUA (50 horas por mês); Reino Unido (10% da programação).

Portanto, diante deste cenário verificamos após uma década de seu surgimento oficial, a AD foi aos poucos ganhando espaço no mundo, países como Japão, segundo Teles (2014), já havia aderido à técnica e depois a Europa gradativamente foi apresentada à AD. Em 1985, na Inglaterra, as produções amadoras do teatro *Robin Hood*, em *Averham*, passaram a contar com o recurso, já as exposições de caráter profissional e em larga escala passaram a ser oferecidas no *Theatre Royal* em *Windsor* a partir de 1988, sendo a primeira delas a peça *Stepping Out*. Na televisão e no DVD, o RNIB (*Royal National Institute of Blind People*), a maior instituição de cegos do país, tem sido responsável pela promoção da AD em larga escala, elevando o país ao topo em volume de AD oferecida ao cidadão com deficiência visual.

2.6.2 A audiodescrição no Brasil

Ao analisarmos a literatura especializada que trata da AD no Brasil, trabalhamos com pesquisas recentes que denotam o surgimento da técnica no ano de 2003, como ensina Vergara-Nunes *et al.* (2011, p. 2):

[...] No Brasil, em 2003, a história da audiodescrição estreia no festival internacional de cinema o Assim Vivemos , que trata sobre pessoas com deficiências; todos os filmes do festival têm acessibilidade para pessoas com deficiência visual e auditiva. Em 2004, na Universidade Federal da Bahia, é criado o grupo de pesquisa Tradução e Mídia , que, em 2005, passa a chamar-se Tradução e Mídia e Audiodescrição. Em 02 de dezembro do mesmo ano, é publicado o Decreto 5.296. Em 31 de outubro de 2005, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publica norma sobre “Acessibilidade em Comunicação na Televisão”; o Ministério das Comunicações promove consulta pública sobre os requisitos técnicos necessários para a promoção da acessibilidade para pessoas com deficiência na programação das TVs abertas brasileiras. Começam as discussões entre o Ministério das Comunicações, empresários das comunicações e diversos setores da sociedade brasileira sobre a audiodescrição, com vistas a sua legalização.

Juridicamente falando verificamos que a Constituição Federal de 1988 garante o direito a todos os cidadãos de ir e vir livremente,

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:
[...]
[...] XV - e livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens;

Porém, na maioria das vezes as pessoas com deficiência são privadas de seus direitos, devido às barreiras que lhes são impostas de diferentes maneiras, em situações cotidianas. Corroborando nosso entendimento, citamos a afirmação de Lima; Lima; Guedes (2009, p. 5)

Dentre as pessoas com deficiência estão também aquelas com deficiência física, que não podem manter-se em posição para assistir televisão (dependendo das informações auditivas mais do que das visuais advindas da televisão). Todas essas pessoas, porém não só elas, ficam diariamente alijadas do direito constitucional ao lazer e à educação, total ou parcialmente, devido ao fato de que a programação televisiva, tanto quanto a de cinema, teatro e, por vezes, das casas de cultura, mostra de artes, feira de artes, museus, etc., não são acessíveis a esse público, invariavelmente por falta de acessibilidade física e, certamente, devido às barreiras atitudinais e comunicacionais, mormente aquelas advindas das imagens e outras configurações visuais não descritas, portanto, inacessíveis à pessoa com deficiência visual.

Teles (2014), nos mostra que essas pessoas deparam-se com inúmeras barreiras no seu dia-a-dia, são isoladas das atividades da vida cotidiana devido à falta de acessibilidade aos meios de comunicação, aos sistemas de informação, ao transporte, às vias públicas, às instalações de uso público, etc. Sendo parcela tão significativa de nossa sociedade,

Já a Portaria nº 310/2006, regulamentou pela primeira vez no Brasil a AD, como pode ser vista *in verbis*:

3.3. Audiodescrição: corresponde a uma locução, em língua portuguesa, sobreposta ao som original do programa, destinada a descrever imagens, sons, textos e demais informações que não poderiam ser percebidos ou compreendidos por pessoas com deficiência visual.

Posteriormente, houve uma modificação com Redação dada pela Portaria nº 188/2010, que estabeleceu os recursos de acessibilidade para possibilitar a melhor compreensão desta por pessoas com deficiência visual e intelectual:

3.3. Audiodescrição: é a narração, em língua portuguesa, integrada ao som original da obra audiovisual, contendo descrições de sons e elementos visuais e quaisquer informações adicionais que sejam relevantes para possibilitar a melhor compreensão desta por pessoas com deficiência visual e intelectual. (Redação dada pela Portaria nº 188, de 24 de março de 2010)

Conforme Motta; Romeu Filho (2010) esta portaria deixou de tratar de questões importantes como a exigência de que as emissoras de televisão divulguem sua grade de programação informando quais programas terão acessibilidade; deixou de exigir que as emissoras publiquem relatórios periódicos da programação transmitida com cada recurso de acessibilidade.

Como podemos ver o início da utilização da autodescrição no Brasil se deu pela necessidade de haver o atendimento às novas demandas e a nova configuração relacionadas com as práticas sociais da sociedade contemporânea voltadas para a inclusão de pessoas com deficiência Visuais que sempre foram excluídas pela sua condição física e pela necessidade de instrumentos tecnológicos especializados.

2.6.3 Conceitos de autodescrição

A literatura pesquisa da permite-nos afirmar que de uma maneira geral os conceitos encontrados na pesquisa bibliográfica denotam que AD é um recurso tecnológico que dá ao deficiente visual a possibilidade de empoderar-se por meio de um processo pelo qual indivíduos adquirem maior acessibilidade dos deficientes visuais a conteúdos audiovisuais como filmes, desenhos animados, novelas, telejornais, programas de TV entre outros.

Há também o conceito de Franco; Silva (2010), ao afirmarem que a AD “consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente não passem despercebidas e possam também ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão” e, por isso, é um meio de integração cultural e desempenha papel social importante.

Nessa perspectiva, Alves; Teles; Pereira (2015, p. 12), nos ensinam que:

[...] A AD no Brasil está, aos poucos, sendo implantada. Foi exigido um mínimo de duas horas semanais de audiodescrição para as emissoras de televisão digital, conforme demandado pela Portaria nº 188/2010. Essa quota representa 1,2% de toda a programação emitida pelas redes de televisão aberta digital. Para os próximos dez anos, são esperadas vinte horas audiodescritas por dia. No dia 20 de junho de 2011, foi anunciado, em cerimônia realizada no Auditório da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, o cumprimento dessa Portaria. Esse regulamento foi efetivado a partir de 1º de julho. Assim, torna-se cada vez mais essencial capacitar e qualificar profissionais nessa área.

No quadro 2 é possível encontrar vários conceitos de AD em pesquisas recentes na literatura nacional, demonstrando assim, que a temática vem adquirindo uma grande importância em se tratando de ferramenta de inclusão social dos portadores de necessidade especiais.

Quadro 2 – Conceitos de AD

Autores	Conceitos de Auto descrição
Hurtado (2007, p. 152)	[...] a AD de filmes consiste na tradução localizada como uma faixa sonora adicional de um produto audiovisual (programa de TV, teatro, filme, etc.). O recurso explora as pausas para explicar as ações que se desenrolam nas cenas, para descrever os cenários, assim como os personagens, as roupas, a linguagem corporal e as expressões faciais, com o objetivo de aumentar a compreensão do deficiente visual em relação ao produto audiovisual.
Vieira; Lima (2010, p. 4)	modalidade de tradução onde o que se pretende fazer é processar as informações permitindo a sua passagem de uma linguagem para a outra, procurando manter o maior nível de fidelidade entre o que está numa linguagem e o que é veiculado utilizando-se de outra.
Santos (2011, p. 87)	A audiodescrição é um recurso utilizado para permitir uma melhor acessibilidade dos deficientes visuais a conteúdos audiovisuais como filmes, desenhos animados, novelas, telejornais, programas de TV entre outros. Ao se audiodescrever, é importante que se conheça o público que receberá esse produto, suas preferências e demandas, para que se produzam obras que despertem seu interesse e atendam suas reais necessidades.
Motta; Romeu Filho (2010, p. 11)	peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas, desfiles e espetáculos de dança; eventos turísticos, esportivos, pedagógicos e científicos tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora.
Machado (2011, p.14)	[...] um recurso de acessibilidade comunicacional que narra descritivamente elementos visuais proporcionando autonomia para quem não os pode perceber e/ou compreender sem o uso da visão. A descrição objetiva e clara é um potente recurso de acessibilidade que garante o direito à informação. A audiodescrição pode ser usada na programação televisiva, em sessões de cinema, em DVDs, em peças de teatro, em salas de aula, em cursos de educação à distância, em museus, em exposições fotográficas e em outras situações.
Nunes & Busarello (2011, p. 238)	A audiodescrição é um recurso assistivo que transforma toda mensagem visual em palavras, e permite o acesso de pessoas cegas ou com outras deficiências a conteúdos visuais, sejam eles de imagens estáticas ou dinâmicas.
Bock; Silva; Souza (2014, p. 19)	Descrever é uma atividade que qualquer pessoa pode realizar, seja descrever uma situação, um evento, entre outros. No entanto, a audiodescrição é um recurso de acessibilidade comunicacional, ou seja, com este recurso é possibilitado romper com algumas barreiras na elaboração de conceitos que perpassam pela informação visual. A adequação do recurso possibilita o acesso às informações, a cultura etc.
Lucatelli (2015, p. 13)	A audiodescrição é uma forma de inclusão social e possui um público alvo, como toda obra traduzida. Todavia, nesse público alvo (aqui mais especificamente o do cinema) haverá muitas peculiaridades, uma vez que cada usuário terá uma experiência estética diferente tanto com o cinema em si, quanto com a própria audiodescrição e é nesse sentido que devemos destacar a importância da familiaridade de cada espectador com a narrativa e com a AD propriamente dita.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Há também o conceito de Franco; Silva (2010), ao afirmarem que a AD “consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente não passem despercebidas e possam também ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão” e, por isso, é um meio de integração cultural e desempenha papel social importante.

Dessa maneira, entendemos que é necessário fazer uma abordagem sobre a utilização da AD no contexto da educação no Brasil.

2.6.4 A audiodescrição no contexto da educação no Brasil

Os estudos no contexto da educação no Brasil são bastante recentes e demonstram a utilização da AD como ferramenta pedagógica de ensino e aprendizagem. Estes estudos consideram como direito inclusivo e ferramenta acessível à eliminação das barreiras nos mais diversos contextos da sociedade, pois, vem se tornando essencial aos estudantes com deficiência visual. Para Machado (2011, p.119), grande parte das pesquisas estão sendo desenvolvidas majoritariamente nas áreas de Linguística, Educação e Tradução.

Como já verificamos anteriormente nos conceitos elencados sobre a AD podemos considerar como um recurso tecnológico que pode promover e potencializar a educação inclusiva tanto para educandos normovisuais assim como para deficientes visuais.

Na visão de Passerino; Cruz (2017, p. 54) AD no contexto escolar:

[...] Especificamente no meio educacional, a audiodescrição pode ampliar as possibilidades de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão social, cultural e escolar, uma vez que o recurso permite transpor mídias visuais em audiovisuais, permitindo que os alunos com deficiência visual se apropriem do universo imagético presente no currículo escolar (por exemplo, mapas, imagens e ilustrações de livros didáticos, gráficos, vídeos etc.)

Nessa perspectiva, Vieira; Santos (2017) nos mostra que a AD é um recurso tecnológico, tanto para que os sujeitos possam descrever/narrar diretamente e em tempo real para quem não enxerga, quanto para planejar, gravar, editar e disponibilizar objetos comunicacionais em áudio. No entanto, percebemos que, para as interações necessárias, falta para os sujeitos informação e preparação para o seu uso pleno e autônomo, o que parece comprometer, substancialmente, a interação e utilização desses recursos, constringendo o acesso e a compreensão daquilo que é vivenciado na mídia e nos espaços públicos, restringindo sua autonomia e limitando sua inclusão social.

Sobre a questão da inclusão de alunos com deficiência visual entendemos que é uma grande desafio do Brasil, pois, será necessário políticas públicas que promova, a inserção da AD no contexto escolar como um recurso tecnológico sem esquecer das pessoas, pois, de nada vai adiantar a implantação desse processo e as pessoas não estarem preparadas para lidar com todos esses recursos de comunicação e interação tecnológica.

Da mesma maneira, Eich; Schulz; Pinheiro (2017) nos trazem uma excelente reflexão sobre a utilização da AD como um recurso tecnológico e como um direito fundamental do cidadão ter a possibilidade de se comunicar melhor:

[...] Compreendemos que a necessidade de se comunicar é um direito fundamental voltado ao ser humano, e assim, pode se dar de diversas maneiras, seja pela forma oral, por gestos, ou pelo recurso adotado aqui, a audiodescrição, que promove a tradução das imagens em palavras na forma sonora. Com a audiodescrição, entramos na linguagem da representação do mundo para com o deficiente visual, que começa a moldar e formatar suas palavras. Podemos compreender o quanto é necessária à junção da realidade do espaço vivido do educando com a comunicação que a audiodescrição lhe proporciona. Se tornando, sua ferramenta de comunicação a partir de seu olhar de mundo no espaço, no qual, habita. Tendo em vista que olhar o mundo, não é apenas enxergá-lo, pois, cada indivíduo tem uma visão sobre o mundo a partir da ideologia que acredita.

Sobre a garantia dessa acessibilidade Vanderlei *et al.* (2016, p. 29)

[...] O trabalho com a audiodescrição permitiu entender um pouco mais as barreiras encontradas por pessoas com deficiência visual no que tange às mídias audiovisuais. Afinal, a importância da audiodescrição reside justamente em superar os hiatos, decorrentes da ausência de visão, no entendimento e aproveitamento das produções neste formato.

Corroborando o posicionamento anterior, Lima *et al.* (2009) afirmam que o direito das pessoas com deficiência terem acesso a AD é sustentado pela Lei nº 10.098, no Decreto Federal 5.296/2004, e no Decreto Legislativo 186/2008, que convergem na garantia da acessibilidade comunicacional.

Nesse sentido, Motta; Romeu Filho (2010) destaca que: a AD é um recurso de acessibilidade que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual em eventos culturais, gravados ou ao vivo, como: peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas, desfiles e espetáculos de dança; eventos turísticos, esportivos, pedagógicos e científicos, tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora.

Desse modo, podemos dizer que o uso da AD na educação nada mais é do que os direitos das pessoas com deficiência sendo atendidos, pois, sabemos que a palavra de ordem no Brasil é acessibilidade os quais contribuam na plena participação dos alunos nas atividades, desde que sejam atendidas suas necessidades específicas.

Encontramos várias pesquisas que utilizam a AD como recursos de ensino aprendizagem, como por exemplo, o estudo de Vieira; Santos (2017), cujo o objetivo foi refletir sobre a inclusão educacional por meio da AD que auxiliará tanto os educandos com Deficiente Visual total, parcial e com baixa visão, quanto os demais educandos normovisuais. Os referidos autores concluiriam que o profissional educador de diferentes áreas, e os sujeitos educandos não devem ficar “de fora” em nossa sociedade em rede onde o conhecimento provindo da tecnologia de AD vem ganhando importância e espaço.

Encontramos também a pesquisa de Cruz (2016), abordou a AD na mediação do processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual na disciplina de Geografia, no Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Maranhão. O autor concluiu que a inserção da AD nos conteúdos de Geografia, proporcionou uma apropriação mais qualificada dos conceitos científicos pelos alunos com deficiência visual, permitindo entre outras questões a equiparação de oportunidades educacionais, o acesso ao mundo dos conteúdos imagéticos e a eliminação de barreiras comunicacionais entre os participantes.

da mesma maneira, a pesquisa de Silva (2017), buscou identificar como as imagens presentes em livros didáticos são acessíveis para pessoas com deficiência visual. Em sua conclusão o autor nos mostrou que a AD não é única alternativa inclusiva para uso em livros didáticos, tampouco a melhor. Na realidade, a AD não se candidata a este posto. Suas particularidades e especificidades, porém, dão a ela condições de se aliar aos materiais de ensino, preenchendo uma lacuna na educação inclusiva de pessoas com deficiência visual.

A pesquisa de Eich; Schulz; Santos (2017) considerou imagens nos livros didáticos de língua inglesa na atualidade e analisou a relevância que essas têm para a realização de atividades neles propostas por parte dos alunos. Os autores concluíram que a partir da análise do livro didático da coleção Story Central (2015), que a compreensão das imagens é essencial para que o aluno realize as atividades propostas nesse livro. Os autores afirmam ainda que a AD é o caminho para que o aluno com deficiência visual seja incluído de maneira efetiva no contexto escolar e receba o devido estímulo à aprendizagem.

Diante deste cenário, podemos dizer que a AD é capaz de ampliar as possibilidades de entendimento do aluno com deficiência visual no contexto escolar, isso, mostra-se como um atendimento ao direito desses alunos, principalmente em se tratado do direito constitucional à informação que esses alunos possuem.

Acreditamos também toda e qualquer mudança facilitadora na comunicação do aluno deve ser bem vinda, além disso, acreditamos que a AD poderá ser tornar uma realidade no contexto escolar e venha minimizar barreiras, inserir o estudante no contexto escolar e, ainda, proporcionar uma abastada troca de saberes, de ensino aprendizagens entre educandos especiais, porém, devemos frisar que as políticas públicas devem estar de acordos com essas demandas de nossa sociedade contemporânea e que os programas sejam voltados tanto para os processos como para as pessoas, pois, só assim, acreditamos que haverá excelência e interação entre educandos com necessidades especiais, normovisuais e seus respectivos professores.

Devemos ressaltar que a tecnologia tem um papel de fundamental importância na construção de uma educação inclusiva, pois, é possível verificarmos que os avanços e desafios

do papel das tecnologias no dia a dia do ser humano vem aumentando assustadoramente, emergindo assim, a necessidade de fazermos uma abordagem no próximo tópico.

2.6.5 A autodescrição e o uso das tecnologias

É incontestável que a revolução tecnológica e o advento da globalização vêm transformando a sociedade contemporânea com grande velocidade os aspectos relacionados com cultural, político e social de todos nós.

Conceitualmente podemos dizer que a AD é reconhecidamente um recurso de tecnologia assistiva de fundamental importância para os diferentes deficientes em especial os visuais como afirma Bersch (2013 apud SANTOS *et al.*, 2017) ao apontar que os aparelhos celulares igualmente têm uma participação expressiva como instrumento de comunicabilidade entre os deficientes visuais, permitindo uma maior independência destes, contribuindo para uma qualidade de vida mais ampla através da satisfação de autonomia e participação social.

Santos (2017) aponta que a Ciência da Informação vem aprimorando ações no contexto do universo digital voltadas para pessoas com deficiência visual, disléxicos e idosos permitindo à pessoa com deficiência ter mais independência, maiores habilidades, qualidade de vida, aprendizado, participação efetiva nos contextos sociais, dentre outros pontos que maximizam de forma positiva o seu cotidiano, através do uso dessa tecnologia assistiva.

Sobre tecnologia assistida Manzini (2005, p. 82) nos ensina que é:

Os recursos de Tecnologia Assistivas estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de Tecnologia Assistivas uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizada por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo um veículo adaptado para uma pessoa com deficiência física.

Da mesma maneira, a pesquisa Vergara-Nunes; Fontana; Vanzin (2011) abordam a importância da relação entre a tecnologia e a AD para os deficientes visuais:

[...] A audiodescrição é uma tecnologia assistiva que propicia às pessoas cegas ou com deficiência intelectual o acesso a obras diversas com conteúdos visuais. Toda a imagem com conteúdo relevante para a compreensão da obra é transformada em palavras. Trata-se de um trabalho técnico do campo da tradução visual. Deve ser executado pelo audiodescritor roteirista, que elabora todos os textos a serem narrados, com a indicação clara dos momentos dessas falas. Posteriormente o trabalho passa ao audiodescritor narrador, responsável pela leitura com tom de voz e ritmo adequados à obra e ao público, seguindo fielmente o texto roteirizado. O trabalho da audiodescrição em todas as suas fases deve ser acompanhado pelo audiodescritor consultor, preferencialmente uma pessoa com deficiência visual, que interfere com sugestões e críticas para melhoria da qualidade do produto a ser oferecido.

Complementando este posicionamento citamos Bersch (2013, p. 2) ao descrever o principal objetivo da Tecnologia Assistiva: “Podemos então dizer que o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.”

Portanto, verificamos a importância do uso das tecnologias assistivas na inclusão da pessoa com deficiência visual se deu à partir avanço cada vez maior da tecnologia da informação, assim como, o aumento das demandas sociais no atendimento das necessidades específicas que precisam ser atendidas diariamente.

De forma ilustrativa sobre as questões relacionadas com a acessibilidade e a inclusão social, achamos por bem citar a um fragmento da conclusão da pesquisa intitulada “CEGO TAMBÉM USA FACEBOOK #PRACEGOVER” de Moraes (2018, p. 41):

foi constatado que o projeto “#PraCegoVer”, é de fato, importante para a experiência de uso dos deficientes visuais no Facebook, pois é a partir da descrição, que eles irão conseguir identificar o que está exposto na imagem divulgada pela marca, que antes, apenas conseguiam obter conhecimento sobre o texto da legenda. Portanto, a iniciativa “#PraCegoVer”, transforma a experiência de uso dos deficientes visuais na rede social Facebook, por haver essa evolução, que antes não tinham alcance, e assim, conseguem ter um maior entendimento, e conseqüentemente, um aprimoramento na comunicação com os outros usuários. De tal modo que se sentirão inclusos e mais independentes nas redes sociais.

No Facebook encontramos o perfil no Facebook (Figura 18) com uma série de imagens postadas com a AD.



¹ Disponível em <https://www.facebook.com/PraCegoVer/>. Acesso em 07 set. 2018

Este cenário remete ao que ficou preconizado na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2008):

Art. 2º Definições Para os propósitos da presente Convenção:

Comunicação abrange as línguas, a visualização de textos, o braille, a comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos de multimídia acessível, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizada e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, inclusive a tecnologia da informação e comunicação acessíveis; (BRASIL, 2008)

Dessa maneira, podemos dizer que a AD poderá ser utilizada como recurso de acessibilidade em vários ambientes, inclusive nas redes sociais. Devemos levar em conta que a inclusão e a acessibilidade estão na ordem do dia na atualidade e Mantoan (2017, p.4), nos ensina “A inclusão rompe com os paradigmas que sustentam o conservadorismo das escolas, contestando os sistemas educacionais em seus fundamentos”.

Pelo que está posto podemos dizer que a tecnologia assistiva compõem todos os recursos, serviços e metodologias que possibilitam as pessoas com deficiência uma vida autônoma, a acessibilidade e a inclusão social. Portanto, espera-se verificar se o uso da AD pode ser usada como ferramenta inclusiva no ensino da Física, promovendo o entendimento dos conceitos com o uso da imagem audiodescrita.

3 METODOLOGIA

A presente sessão expõe a construção metodológica da pesquisa, a qual apresenta os procedimentos na obtenção dos resultados. Neste sentido, buscou-se demonstrar as características da pesquisa, contexto espacial e socioeconômico da pesquisa, delimitação do universo pesquisado, as técnicas de coleta de dados, análise e interpretação dos dados.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A presente pesquisa no que se refere à tipologia da pesquisa caracteriza como sendo descritiva, com uma pesquisa de campo, além disto, a pesquisa possui o caráter qualitativa e quantitativa.

Podemos classificar também como uma pesquisa-ação desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Médio mediante a elaboração de experimentação relacionada com a utilização da AD na resolução de problemas de dinâmica contidos no conteúdo da disciplina de Física. Desta forma, o presente estudo buscou identificar a importância da AD para a compreensão dos conceitos da Física.

Nossa investigação partiu da premissa de que tão importante quanto entender os conceitos físicos presentes nos mais diversos fenômenos ao nosso redor, é entender a imagem, que se mostra a grandes dificuldades dos alunos cegos, pois descrever essas imagens na maiorias das vezes são cruciais para a resolução dos problemas.

A pesquisa do tipo descritiva visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendido como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto (PEROVANO, 2014).

Neste contexto, foi adotada a pesquisa descritiva com a finalidade de observar, registrar e analisar como a autodescrição pode contribuir para tornar acessível ao público de deficientes visuais o acesso aos conteúdos e práticas do Ensino de Física.

Portanto a pesquisa “descritiva-aborda também quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais objetivando seu funcionamento no presente” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p.20).

A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, como recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (FONSECA, 2002).

Fonseca (2002) aponta que este tipo de pesquisa é utilizado em estudos exploratórios e descritivos, o levantamento pode ser de dois tipos: levantamento de uma amostra ou levantamento de uma população (também designado censo)

Nessa perspectiva, levantou-se uma amostra de professores que atuam na rede pública e privada para serem analisadas suas percepções sobre a autodescrição como ferramenta do ensino da Física.

Quanto à forma de abordagem do problema fora adotada a pesquisa qualitativa. Para que possam indicar o caminho para tomada de decisão correta sobre uma questão-problema com mais embasamento. A pesquisa qualitativa entendemos com o estudo do que não pode ser quantificado, através de amostras realizadas em pequenos grupos, procurando explicar dinâmicas das relações sociais.

Para Minayo (2002) *apud* Marconi; Lakatos (2017, p.271), “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

O método da pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2017).

Para que seja feita uma boa pesquisa qualitativa é preciso possuir algumas características diferenciadas, como saber escutar, fazer boas perguntas, conhecer seu tema de estudo, cuidar de seus dados, executar tarefas paralelas e preservar informações mais relevantes.

A pesquisa utilizada quanto seus meios a pesquisa de campo para sua efetiva realização empregam esse tipo de pesquisa quando o pesquisador que aprofundar sobre um assunto específica quando o observado não conhece ou não tem controle sobre esse fenômeno e tentar mostrar as suas características e exemplificar para que as pessoas compreendam sobre o

assunto. Ele é um estudo empírico que busca determinar ou testar uma teoria, e tem como uma das fontes de informações mais importantes, as entrevistas. Através delas o entrevistado vai expressar sua opinião sobre determinado assunto, utilizando suas próprias interpretações.

3.2 UNIVERSO E AMOSTRA

Para realizamos uma pesquisa ou uma investigação sobre determinado grupo onde se deseja colher informação em que o grupo é grande ou para que se verifiquem aspectos comuns entre eles é necessário fazer a definição de universo e amostra.

Segundo Marconi; Lakatos (2017, p.41) “o universo ou população de uma pesquisa depende do assunto a ser investigado, e a amostra, porção ou parcela do universo, que realmente será submetida à verificação, é obtida por uma técnica de amostragem”.

Na concepção de Beuren *et al.* (2008, p. 118) “população ou universo da pesquisa é a totalidade de elementos distintos que possui certa paridade nas características definidas para determinado estudo”. Segundo Marconi; Lakatos (2017, p.223) “universo ou população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”.

Neste contexto a amostra da pesquisa foi constituída de 82 professores de física da rede pública e privada que atuam na região metropolitana de Belém do Pará.

Para que as deduções sejam consideradas verdadeiras, precisa colher uma parte (ou amostra) de tal forma que ela seja a mais representativa possível do todo e, a partir dos resultados obtidos, relativos a essa parte, pode inferir, o mais legitimamente possível, os resultados da população total, se esta fosse verificada. (MARCONI; LAKATOS, 2017).

No que se refere à tipologia da amostra foi não probabilística, pois os professores foram serão selecionados de acordo com a função (público ou privado) e não aleatoriamente do tipo intencional. A característica principal das técnicas da amostragem não probabilista é a de que:

não fazendo uso de forma aleatórias de seleção, torna-se impossível a aplicação de formulas estatísticas para o calculo, por exemplo, entre outros, de erros de amostra. Dito de outro modo, não podem ser objetos certos tipos de tratamento estatísticos. (MARCONI; LAKATOS 2017, p.51)

Feita a seleção dos professores como amostra podemos extrair as informações desejáveis para a solução do problema proposto na pesquisa.

Houve também a necessidade de fazer a experimentação de aplicar as técnicas da AD como ferramenta para a resolução de problema de dinâmica, contidos nos conteúdos da

disciplina física. Nesse sentido, foram selecionados seis alunos cegos ou com baixa visão severa de escolas da rede privada localizadas na região metropolitana de Belém do Pará, os quais propuseram-se a realizar o trabalho:

- Escola Ideal - 2 alunos;
- Colégio Santa Rosa - 2 alunos;
- Colégio Equipe - 1 aluno;
- Colégio Universo - 1 aluno.

Todos os alunos se dispuseram de livre e espontânea vontade participar do experimento, doravante foram chamados de aluno A, aluno B, aluno C e assim sucessivamente. Os alunos voluntários, receberam em uma mesma sala as instruções sobre as aplicações e a metodologia usada, depois foram separados em dois grupos que ficaram em salas diferentes, com tempo total de avaliação em torno de 2 h.

Um grupo de 3 alunos, foi encaminhado com a estagiário/cuidadora de 33 anos que os acompanhou ao longo de todo ano de 2018 um aluno do ensino médio com deficiência visual grave. Ela foi orientada a fazer a descrição das imagens para os alunos (vale destacar que a cuidadora não havia tido contato com as imagens antes da aplicação), primeiramente em voz forte para os três alunos que a acompanhavam coletivamente e depois, caso solicitada, fosse a mesa do aluno que a solicitou, mas que não entrasse em contato físico com os alunos..

3.3 TÉCNICAS PARA COLETA DOS DADOS

A técnica utilizada para a realização da referida pesquisa ao perceber seu grau de exigências foi bibliográfica e a aplicação de um questionário.

Segundo Vergara (2010) a coleta de dados representa a forma de obtenção de dados para a validação da pesquisa, visando à resolução do problema em estudo.

Dessa forma a coleta de dados da presente pesquisa foi dividida nas seguintes etapas:

- a) A pesquisa bibliográfica
- b) A pesquisa de campo
- c) A observação
- d) A aplicação do questionário aos professores
- e) Aplicação da proposta de AD para alunos cegos e com baixa visão
- e) A análise de dados

3.3.1 Pesquisa Bibliográfica

Para dar início a pesquisa foi necessária obter conhecimento sobre o tema escolhido através de uma pesquisa bibliográfica, que consiste num embasamento teórico a respeito do assunto por meio de livros, artigos, monografias e consultas de acesso à internet que abordam o tema em questão.

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundária, abrange toda bibliografia já tornadas públicas em relação ao tema de estudo, desde as publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicações orais: radio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filme e televisão. Sua finalidade é colocar a pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferencias seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicada quer gravada. (MARCONI; LAKATOS 2017, p.71)

Para Manzo (1971) *apud* Marconi; Lakatos, (2017, p.71) a bibliografia permite “oferecer meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficiente”, e tem por objetivo permitir ao cientista “o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulações de suas informações” (TRUJILIO,1974 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2017, p.71).

Dessa forma a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, porém propicia a investigação de um tema ou abordagem sobre novo enfoque, chegando a conclusões inovadoras.

O método de Pesquisa Bibliográfica foi escolhido com base no primeiro objetivo específico definido pela pesquisa, objetivo este que se refere a analisar a legislação brasileira voltadas para a inclusão escolar e descrever os métodos utilizados no processo de inclusão do aluno no contexto escolar brasileiro. Neste sentido, o pesquisador visa utilizar-se principalmente de livros e artigos científicos, que proporcionem as informações relevantes e fundamentais para o alcance do objetivo e para a construção deste trabalho.

3.3.2 Questionário

Para Vergara (2010, p.55), o questionário “caracteriza-se por uma série de questões apresentadas aos respondentes, por escrito, que leva em consideração a teoria oriunda da fase documental e bibliográfica da pesquisa.”

Da mesma maneira, Gil (2010, p.128) ensina que o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões

apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

Nesse sentido, foi aplicado um questionário semiestruturado com vinte questões abertas de múltipla escolha, abordando questões relacionadas com a percepção da amostra de professores escolhida sobre a possibilidade de utilizar a AD nas aulas de física e foi constituído por duas partes: a primeira parte com a identificação do professor, a segunda parte trata especificamente da demanda encontrada no contexto escolar sobre a deficiência visual.

O modelo do questionário encontra no Apêndice a do presente trabalho. O Período de realização desta etapa da pesquisa foi de 01 a 30 de outubro de 2018.

3.3.3 Aplicação da proposta de AD para resolução de problemas de física com alunos do Ensino Médio

Por permitir que pessoas com deficiência visual (PCDV) tenham acesso a programas de televisão, filmes e peças de teatro, a AD é uma atividade que vem se tornando cada vez mais conhecida tanto no meio acadêmico quanto no meio comercial. Devido à sua grande relevância como fator de inclusão social, essa modalidade de tradução intersemiótica deve ser explorada e estudada de diversas maneiras(LUCATELLI, 2015)

O objetivo da experimentação foi demonstrar que a AD pode contribuir com alunos cegos e baixa visão severa do ensino médio, na resolução de problemas de física, em que o tema escolhido foi a “dinâmica” e assim fazer uma avaliação da eficiência da utilização da AD em cinco questões de vestibulares passados E.F.O.Alfenas-MG, FUNVEST São Paulo, FCC-BA, entre outros.

Buscamos com isso, proporcionar ao aluno a experiência de utilizar a AD como uma ferramenta que possa dinamizar o tempo na interpretação de problemas envolvendo imagens e proporcionar o aumento de autonomia desses alunos para o estudo dos conceitos da dinâmica e da física propriamente dita, minimizando as responsabilidades do cuidador em sala de aula.

Nessa perspectiva, citamos os ensinamentos de David; Kastrup; Hautequestt (2012), ao afirmarem que é importante que o audiodescritor saiba que não lida com um público necessariamente padronizado e, dessa forma, busque proporcionar as experiências completas.

Dessa maneira, foram disponibilizadas de quatro questões (Apêndice 1) relacionadas com o tema dinâmica, onde, sem a interpretação da imagem pelos alunos cegos e com baixa visão severa não teriam condições de solucioná-las. Para cada uma dessas questões foi solicitado que os alunos participassem ativamente.

Buscamos por meio da AD proporcionar uma descrição verbal dos problemas de física relacionados com a dinâmica, afim de transformamos aquilo que não é visto pelos alunos da pesquisa no que é ouvido promovendo uma criação mental.

Entendemos que quando atuamos como audiodescritor precisávamos ter cuidado de nomear, denominar, explicar e descrever, de forma precisa e objetiva, as imagens e situações das questões apresentados aos alunos escolhidos na pesquisa, pois isso, faria a diferença em se tratando da visualização deles.

Utilizamos também para localização espacial também deve ser utilizada adotando parâmetros como direita, esquerda, canto superior e outros, sempre tendo como referência a posição do educando.

Do ponto de vista do educando, tivemos o cuidado de proporcionar que a AD pudesse trazer elementos que permitissem os alunos entenderem as expressões utilizadas nas questões

Ao realizarmos as explicações relacionadas com a dinâmica, a AD deveria promover o desenvolvimento de imagens mentais para todos os alunos escolhidos na pesquisa. Sobre a necessidade de analisar e interpretar imagens para a resolução de problemas de física, citamos o entendimento de Veronez *et al.* (2015, p. 153),

[...] Sabe-se que a Física possui diversos conceitos abstratos e para que os alunos possam compreendê-los, muitas vezes um simples experimento pode facilitar o processo ensino-aprendizagem. Porém, há situações em que o professor não dispõe de tempo e nem recursos financeiros para a elaboração de experimentos

Devemos enfatizar que a aplicação do conhecimento se destina a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam seu estudo, como o que o professor trouxe para o debate por meio da AD das imagens dos problemas relacionados com a dinâmica.

Os referidos alunos cegos e com baixa visão severa, foram divididos em dois grupos:

O primeiro grupo composto dos alunos A, B e C foram orientados nas questão 01 e 02 por um cuidador capacitado, sem conhecimento prévio e técnico do conteúdo relacionado com a dinâmica, que vem atuando diariamente em sala de aula com esses alunos.

Dessa maneira, é importante ressaltarmos que o cuidador atuou como audiodescritor não tendo nenhum conhecimento prévio de dinâmica, por isso, não houve roteiro, nem possibilidade de ensaio. Por isso, entendemos que a AD simultânea ficou sujeita a falhas do audiodescritor com o comando das questões, já que a dinâmica não foi estudada previamente.

Sobre essa questão observamos o entendimento de Araújo (2010, p.87): “[...] O audiodescritor só precisa tomar cuidado na escolha de sua adjetivação para não colocar suas

inferências no texto [...] Ele precisa traduzir as imagens para propiciar à pessoa com deficiência visual a oportunidade de fazer a própria interpretação”

No segundo grupo, composto dos alunos D, E e F foram orientados pelo audiodescritor nas questões 03 e 04, que foi elaborada e aplicada a AD nas mesmas, onde, tentamos utilizar como ferramenta pedagógica na resolução dos problemas de dinâmica com os alunos escolhidos para o nosso grupo, e buscamos passar para esses alunos a informação necessária sobre o conteúdo que estava sendo discutido por meio fones de ouvidos com AD (Figura 19) para a interpretação das imagens, buscando mostrar e desvelando detalhes que passariam despercebidos para alguém que não tenha o conhecimento prévio da física.



Sobre essa questão, seguimos a perspectiva de Lima (2011, p. 9), ao afirmar que:

[...] consiste em uma atividade que proporciona uma nova experiência com as imagens, em lugar da experiência visual perdida (no caso de pessoas cegas adventícias), e consiste em tecnologia assistiva, porque permite acesso aos eventos imagéticos, em que a experiência visual jamais foi experimentada (no caso das pessoas cegas congênitas totais). Em ambos os casos, porém, é recurso inclusivo, à medida que permite participação social das pessoas com deficiência, com igualdade de oportunidade e condições com seus pares videntes.

Posteriormente, realizamos a inversão das questões, onde, os alunos A, B e C foram orientados pelo audiodescritor nas questões 03 e 04 e os alunos D, E e F foram orientados pela cuidadora, afim de que pudéssemos comparar os resultados das 04 questões com e sem AD.

No grupo com AD, foi utilizado fones de ouvidos com entradas para cartão de memória micro SDXC-I SanDisk Ultra 64 GB (Figura 20), nos quais estavam as audiodescrições e que possibilitavam voltar e adiantar os áudios, assim como passa para o próximo áudio.

Figura 20 – Cartão de memória micro SDXC-I SanDisk Ultra 64 GB



Fonte: autor, 2018

O Fone de ouvido, com entrada pra cartão micro SD e possibilidade de avançar ou voltar o áudio, assim como passar pro próximo áudio ou retorna ao anterior. Áudio gravados no cartão SD.

Ficou um auxiliar com cada aluno voluntário de posse de um cronômetro, para medir o intervalo de tempo gasto em cada figura.

Portanto, a aplicação da proposta foi realizada em sala separadas, no mesmo dia, na mesma hora buscando criar uma forma de acessibilidade para alunos com deficiência visual.

3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

De acordo com Beuren *et al.* (2008, p. 136) “Analisar os dados significa trabalhar com todo o material obtido durante o processo de investigação, ou seja, com os relatos de observação, as transcrições de entrevistas, as informações dos documentos e outros dados disponíveis.”

Quanto ao questionário, o processo de análise dos dados foi realizado por meio da estatística descritiva simples, em que, após os dados coletados foram analisados, relacionando-os na pesquisa de campo aos dados coletados na fundamentação teórica ou em novos autores, quando julgados necessários.

Já na aplicação da proposta de AD para resolução de problemas de física com alunos do Ensino Médio, buscamos ampliar e fazer a simulação de nosso produto que vai muito além do texto e imagens estáticas, pois, buscamos que ampliar o poder de observação dos alunos e ainda, aplicá-lo no ensino da dinâmica. Entendemos que ao adicionarmos a AD nas aulas de física como ferramenta pedagógica teremos condições de ampliar os recursos de nossos alunos que poderão interagir com os conteúdos de física por meios do e-book.

Por isso, nossa análise foi pautada na comparação da percepção da imagem dos alunos de cada grupo, não levamos em consideração a resolução do problema e sim o poder de observação dos alunos nas imagens autodescritas de forma comparativa entre os dois grupos.

Buscamos enfatizar a relevância de uma intervenção e modificações nos processos de ensino de Física, ancorados nos ensinamentos de Pereira; Aguiar (2006, p. 69):

[...] é necessário produzir textos sobre o desenvolvimento da física, montar laboratórios como recurso de aprendizagem, utilizar simulação em computadores e estratégias para revitalizar o ensino dessa disciplina na escola. Recursos diversificados subsidiariam práticas de ensino mais produtivas.

Não há como negar que há muito ainda que se discutir sobre as estratégias e a possibilidade de utilizar a AD no ensino de física.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIBÇÃO DOS DISCENTES

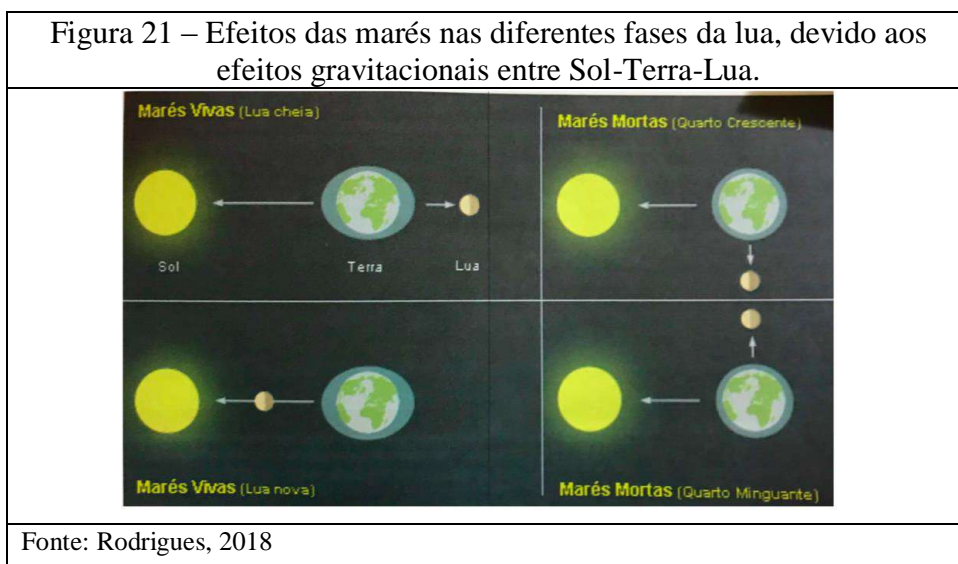
Conforme Fantin (2008, p. 45), o olhar o mundo não envolve só a visão, pois para ele, o olhar é fruto de uma individualidade que é parte de uma história pessoal e única vivida em determinada sociedade, com determinada cultura, numa determinada época, vinculada a determinado momento específico de vida, que constroem um jeito próprio de ver. Fantin (2008), ainda reforça que esse repertório individual envolve, além dos conhecimentos específicos, os valores estéticos, filosóficos, éticos e políticos, assim como a ideologia do indivíduo, do grupo ou da classe social à qual pertence. E nesse processo de educação do olhar, aprendemos a olhar o mundo, a natureza, o trabalho e a arte com o olhar do outro, pela mediação de outros jeitos de olhar. Esses olhares podem ser desinteressados, interpretativos ou criativos.

Segundo Mianes (2016, p. 13), todas as pessoas com deficiência visual seja cega ou com baixa visão têm experiências de vida e de existência diferentes daquelas que possuem os videntes. Seus modos de perceber o mundo, e nesse caso específico, os produtos audiodescritos são muito importantes para a concepção de um produto com qualidade e excelência.

Por esse motivo, faz-se necessário uma adequações, principalmente linguísticas, levando em consideração o que melhor atenderia ao público com deficiência visual seria agregar o valor-de-uso da AD.

Quando um audiodescritor cria um texto verbal para traduzir uma imagem específica (ou um conjunto de imagens) é preciso, nesse processo, ver o mundo a partir de uma ótica do não vidente. Na relação do audiodescritor com a imagem a ser traduzida, a compreensão do sentido do texto verbo-visual, visual, gestual – ocorre quando o audiodescritor se coloca em um lugar exterior em relação à imagem. Mas ele também precisa se colocar no lugar do outro (que não enxerga) para elaborar caminhos que melhor possibilitem ao outro compreender a imagem. Desta forma, um conjunto de imagens foram apresentadas aos alunos da graduação dos cursos de física e ciências naturais, alunos prováveis concluintes, com o intuito de se avaliar a capacidade de se criar um processo audidescritivo de imagens da disciplina de física.

Na figura 21 apresentamos a descrição apresentada para ser utilizada no processo de AD dos alunos prováveis concluintes. Nesta atividade foram escolhidos as descrições que foram melhores para descreverem os efeitos gravitacionais entre Sol-Terra-Lua e seus efeitos sobre as marés nas diferentes fases da lua.



Em seguida apresentamos as descrições das imagens, da figura 21, propostas pelos discentes para que as mesmas sejam utilizadas como AD:

- Discente A** - *Três objetos em forma de esferas, uma grande, uma média e uma pequena, estão alinhados. A esfera pequena que é a lua, é o satélite da esfera média que é a terra. Quando a lua for cheia e nova, a temos a maré viva ou cheia. Neste caso, as três esferas estarão alinhadas. Para a fase da lua no quarto crescente e minguante, a lua esta perpendicular ao plano do Sol-Terra.*
- Discente B** - *Nós sabemos que o planeta terra gira em torno da nossa estrela, o sol, e a lua gira em torno da terra. Em uma pequena analogia, imagine-se andando em circulo ao redor de uma cadeira. Esse é o movimento da terra ao redor do sol. Agora imagine que está segurando uma maçã, com suas mãos você a transporta ao redor do seu corpo, fazendo com que passe pela frente e também por suas costas, assim o movimento dela será circulatório ao seu redor. Esse seria o movimento da lua em relação a terra. O movimento da lua por meio de atração, acaba mostrando efeitos no fluido da terra, a água, causando o que conhecemos como marés mortas. Quando em um determinado momento vai perceber que a a Terra, o Sol e a Lua irão se alinhar, e nesse fenômeno, a lua fica entre o sol e a terra, quando isso acontecer, a luz do sol refletirá em toda a lua, e nós teremos lua cheia. Também quando estiver nessa posição, a força de atração se intensificará, e água por ser um fluido sentirá o impacto dessa atração, nesse caso nós teremos as marés altas.*
- Discente C** - *Bom, vamos imaginar uma gigante esfera circular quente, este é o sol. Na mesma direção horizontal temos mais uma esfera está é a terra. Seguindo novamente na mesma direção temos a lua. Podemos concluir então que o Sol, Terra e a Lua estão alinhadas horizontalmente. Nestas características descritivas temos a lua cheia. B) Agora termos a esfera gigante quente (sol) na mesma posição e iremos inverter as ordens agora temos a lua e só após a terra. Vamos imaginar então a sequência Sol, Lua e Terra. Nestas características temos a lua nova. C) Agora, vamos imaginar o sol ainda na mesma posição na sua direção horizontal a terra e abaixo dela verticalmente temos a lua. Então temos nestas características a lua*

crescente. D) Agora, o sol ainda na mesma posição em seguida horizontalmente o planeta terra e verticalmente acima da terra a lua. Nestas características temos a lua minguante.

Discente D - *Nesta imagem podemos ver o Sol a terra e a Lua. A terra tem a capacidade de rotacionar o Sol e a Lua de rotacionar a terra. Quando elas se alinham de alguma forma, como por exemplo, a terra fica entre o Sol e a Lua, temos as marés altas pela forte atração da gravidade sobre as águas, e quando a lua em sua rotação se coloca acima ou abaixo da terra temos as marés baixas.*

Discente E - *Na figura, a terra, um planeta que tem forma redonda como um bola possui um satélite natural chamado lua, que também assume a mesma forma geométrica do planeta terra, estão circulando em torno de um astro que é considerado o centro do sistema, estamos falando do sol, o sol é a maior estrela do nosso sistema, e assume a forma de esfera circular, ele é um emissor de luz que produz energia para todo o sistema, daqui da terra ele é visto de cor avermelhada e é desenhado com cor amarela. A lua gira em torno do planeta redondo, terra, e conforme ela gira ela recebe a luz o sol e reflete o brilho, pois ela não possui luz própria, e conforme ela gira no decorrer do mês nós temos as fases da lua que são quatro, Crescente, Cheia, Minguante e Nova. Esse processo influencia principalmente na formação das chamadas Marés Vivas e Marés Mortas. Se a lua estiver recebendo a luz do sol e refletindo na Terra, ela está na fase cheia e temos a formação das marés vivas, assim como se ela não estiver refletindo a luz do sol estamos na fase Nova, e também temos a formação de Marés Vivas. Do contrário nos temos a formação de Marés Mortas.*

Sugestão do autor - *A figura apresenta quatro imagens, a esquerda e acima temos o alinhamento entre Sol-Terra-Lua, nesta ordem, no qual o efeito gravitacional sobre a Terra é mais intenso na direção do sol e da Lua tendo uma forma oval, que representa a Marés Vivas na Lua Cheia. Na figura logo abaixo, temos o alinhamento entre Sol-Lua-Terra, nesta ordem, no qual o efeito gravitacional sobre a Terra é mais intenso na direção do sol e da Lua tendo uma forma oval, que representa a Marés Vivas na Lua Nova. A direita temos no mesmo plano Sol-Terra, e perpendicular a este plano a Lua alinhada à Terra. Na figura da direita e acima, a lua esta abaixo do plano Sol-Terra, a Maré é Morta e a lua é quarto-crescente. Na figura da direita e abaixo, a lua esta acima do plano Sol-Terra, a Maré é Morta e a lua é quarto-ninguante.*

Podemos observar que o processo de descrição de imagens é um tanto complicado para os alunos e muitos confundem este processo como uma forma de apresentar conceitos ou como uma narrativa com excesso, ou falta, de clareza. A identificação das posições de quadra imagem tem função de ajudar na criação mental da imagem como um todo para o deficiente visual e a organização de efeitos gravitacionais semelhantes, como o caso da lua cheia e lua nova de uma mesmo lado, ajuda no processo de memorização quanto ao fenômeno. Tais preocupações não foram identificadas nas descrições dos discentes.

Na figura 21 temos um exemplo do uso dos conceitos de mecânica, o que tange o assunto relacionado a forças em equilíbrio atuante em um corpo extenso. Neste caso, vamos

considerar que o corpo extenso possui infinitos pontos materiais de mesma massa e podemos representá-lo por meio de um único ponto material, o qual o denominaremos de centro de massa (CM) de todo o sistema, ou seja, representa o ponto onde podemos supor que toda a massa de um corpo esteja concentrada e que todas as forças externas atuem nesse ponto. Outra consideração de devemos levar em consideração nestes corpos extenso, é o centro de gravidade ou baricentro, definido como sendo o ponto onde se concentra todo o peso do corpo, ou seja, é ponto de aplicação da força peso de um corpo.

A figura 22 apresenta a representação de um experimento que pode ser realizado dentro de sala de aula, neste caso, o aluno se postará de pé e tentará tocar com as mãos os seus pés, sem curvar os joelhos. Em seguida, pede-se que o aluno, agora, encoste as costas na parede e tente novamente tocar com as mãos a ponta de seus pés sem dobrar os joelhos, lembrando que o corpo deve estar junto à parede. Esta ação a ser trabalhada com os alunos cegos tem a função de permitir um melhor entendimento sobre conceitos de estática, centro de massa e gravidade, assim como os processos motriciais que envolvem seu próprio corpo.

Figura 22 – Equilíbrio de uma pessoa ao tocar os pés com as mãos sem dobrar os joelhos tentando realizar a mesma ação com o corpo junto a uma parede.



Fonte: Rodrigues, 2018

Em seguida apresentamos as descrições das imagens da figura 22, propostas pelos discentes para que as mesmas sejam utilizadas como AD:

Discente A - *Pedimos para ele se flexionar e tocar seu pé e depois posicionamos ele próximo a uma parede e pedimos para repetir o exercício logo ele vai perceber a dificuldade aí explicaríamos o ponto de equilíbrio do seu corpo.*

Discente B - *A imagem trás duas ilustrações, uma de um garoto mantendo os pés no chão e as pernas esticadas, já o tronco do seu corpo está inclinado para frente, e seus braços estão esticados possibilitando que suas mãos toquem em seus pés. Já um segundo garoto, em pé apoiado sobre uma parede, parece estar tentando fazer o mesmo movimento do primeiro garoto, tocar com as mãos nos pés porém este não*

consegue executa-lo. Isto acontece por causa do centro gravitacional do corpo humano, que se posicional perto do umbigo, todo corpo tem seu centro de gravidade, que seria um tipo de ponto hipotético, onde estaria concentrado todo o seu peso dependendo de como o peso é distribuído no corpo. O primeiro menino, consegue se inclinar para frente, levando sua parte traseira para trás, fazendo com que seu centro gravitacional fique alinhado com a sua base, isso significa que o seu corpo fica em equilíbrio quando o seu centro gravitacional fica em projeção vertical alinhado com a sua base de apoio, que nesse caso seriam seus pés. Já o segundo garoto, pelo fato de estar apoiado na parede não consegue fazer o deslocamento traseiro, então o seu ponto de equilíbrio não fica verticalmente alinhado com seu ponto base, logo ele não fica em equilíbrio.

Discente C - *Vamos imaginar uma sala de paredes brancas, com dois tapetes amarelos um deles está próximo a parede e é maior que o que está posicionado no centro da sala. Em cima do tapete maior encostado a uma parede temos um homem de pé, vestido de calças azuis e camisa verde de mangas curtas ele está levemente inclinado para a frente olhando para o chão com as mãos estendidas no ar para baixo. O segundo homem está localizado no centro da sala mais curvado para a frente olhando para o chão tocando os pés.*

Discente D - *Nessa figura temos dois homens, um deles está de pé enfrente ao outro que está se exercitando, se alongando, tocando seus pés com as mãos sem dobrar os joelhos.*

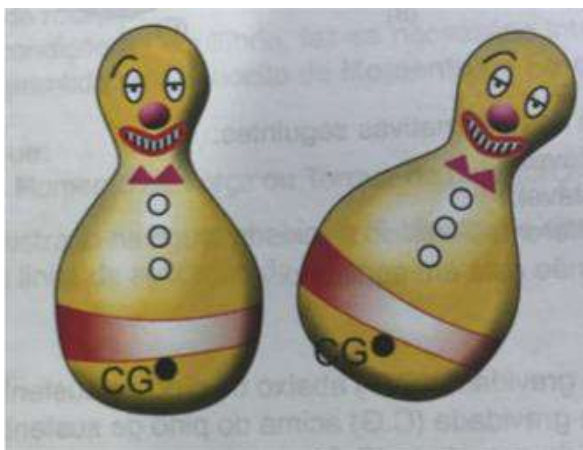
Discente E - *Na imagem 2, nos temos um personagem que está fazendo algum tipo de alongamento, ele está de calça comprida e camisa de manga curta por dentro da calça, ele está de sapato social. No primeiro momento, ele está abaixado para a frente tocando com as mãos a ponta do sapato. No segundo momento ele está com as costas apoiada em uma parede fazendo um leve movimento para a frente do seu corpo com os braços juntos um pouco levantados.*

Sugestão do autor – *Na figura 22 temos duas imagens de uma pessoa. Na imagem a esquerda uma pessoa esta de pernas retas e dobra seu corpo para tentar tocar as pontas dos dedos. Na imagem a direita, temos uma pessoa em pé, com calcanhares encostado em uma parede curvando suas costas para tentar tocar a ponta dos pés.*

No processo de descrição, claramente houve uma confusão no processo de descrição, como, por exemplo, o caso do discente D no qual descreve uma atividade física sendo realizada por duas pessoas distintas em um mesmo espaço. No caso do discente B, a utilização da imagem para reforça o que foi aprendido dentro da sala de aula, fazendo com que o texto torne-se prolixo e confuso. Apesar dos problemas de descrição, a figura 3 pode ser facilmente entendida durante o processo de AD.

Na figura 23, foi apresentado aos discentes uma figura no qual estamos interessados em compreender como o centro de gravidade, ou baricentro, atua no ponto onde se concentra todo o peso do corpo.

Figura 23 – Centro de gravidade, ou baricentro, atua no ponto onde se concentra todo o peso do corpo de um brinquedo chamado João Bobo.



Fonte: Rodrigues, 2018

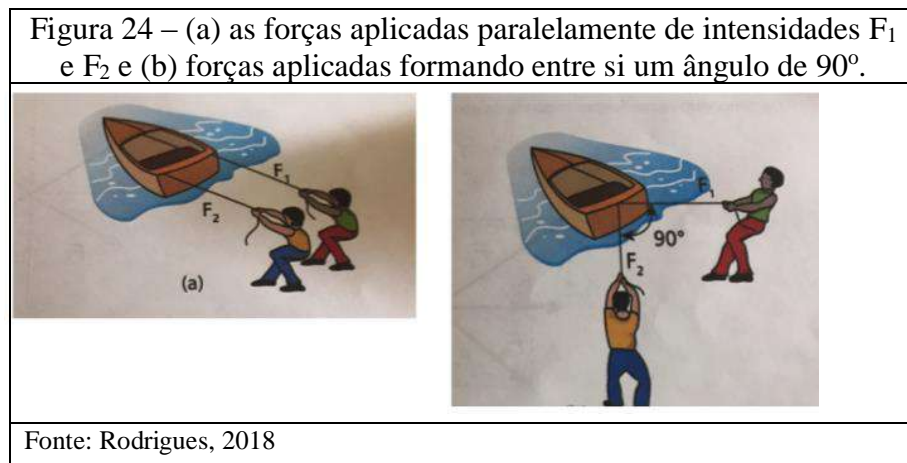
Em seguida apresentamos as descrições das imagens da figura 23, propostas pelos discentes para que as mesmas sejam utilizadas como AD:

- Discente A - *um boneco com a parte de baixo maior e uma bola pequena representando a cabeça a cabeça. Na esfera que é a parte de baixo do boneco, a massa é maior que a esfera menor em cima da maior. A medida que o boneco é inclinado seu ponto de aplicação da reação de apoio vai mudando de lugar, e o peso continua no centro do inferior do boneco assim fazendo com que o boneco volte para sua posição inicial ponto de equilíbrio.*
- Discente B - *A imagem mostra a figura de um brinquedo conhecido como João bobo, é um objeto inflável, o seu interior é constituído de ar, como um balão. Ele fica em posição vertical, da mesma forma que uma pessoa em pé, e tem uma base arredondada com uma certa quantidade de massa concentrada nessa região. No João bobo, o centro gravitacional é concentrado em baixo, especificamente em sua base arredondada, fazendo com que ele esteja em perfeito equilíbrio em sua posição vertical. A medida em que vamos mudando a posição do João bobo, fazendo-o ficar inclinado ou em posição horizontal, ele apenas oscila, tendendo a retornar para o seu ponto em equilíbrio que está bem embaixo, fazendo ele retornar à posição vertical e a ficar em pé.*
- Discente C - *Nesta imagem temos dois bonecos no formato de pinos de boliche, arredondados e amarelos com olhos semi-abertos que malmente sorriem, com nariz de bolinhas com apenas um lado da sobrancelha, E três bolinhas como botões e uma faixa vermelha na “cintura do boneco”.*
- Discente D - *Na figura temos dois joãos bobos, um na posição vertical em equilíbrio e o outro inclinado oscilando em torno de sua base, onde estão o seu centro de massa e o centro de gravidade.*

Discente E - *Temos dois bonecos iguais, são esféricos, pra baixo são maiores e tem um pescoço meio fino e uma cabeça mais grande que o pescoço, como fosse um pote de barro, eles possuem desenhos como boca, olhos, nariz, botões . um está direito na vertical e o outro está um pouco inclinado.*

Sugestão do autor – *A figura 23 apresenta duas imagens de um brinquedo chamado João Bobo, vestido como um palhaço, com as iniciais “CG” do centro de gravidade. Sua base é a região com maior concentração de massa. Na imagem da esquerda o João Bobo esta na vertical e na imagem a direita o mesmo esta inclinado para indicar que o mesmo sempre volta para a vertical.*

Na figura 24 foi apresentado duas situações, onde duas forças são aplicadas por dois homens na tentativa de tirar um barco de um rio, na figura 4(a) as forças aplicadas são paralelas de intensidades F_1 e F_2 . Na figura 4(b) as forças aplicadas apresentam um ângulo de 90° entre si.



Em seguida apresentamos as descrições das imagens da figura 24, propostas pelos discentes para que as mesmas sejam utilizadas como AD:

Discente A - *Nesta imagem temos um barco pesado preso a duas cordas sendo puxado por duas forças de tamanho iguais e a direção dos vetores; e a aceleração do objeto na mesma direção dos vetores onde força resultante é igual a massa vezes a aceleração assim possibilitando o entendimento do aluno com deficiência visual.*

Discente B - *Dois homens, lado a lado, puxam um barco da água com duas cordas, cada um segurando uma corda, com a força aplicada o barco move-se na mesma direção em que está sendo puxado. Quando os dois homens puxam o barco perpendicularmente, imagine um ângulo perpendicular como se estivesse em pé, seu corpo em relação ao chão forma um ângulo de 90° , ou um ângulo perpendicular, onde ocorre uma mudança na direção do movimento.*

Discente C - *Na primeira imagem temos dois indivíduos puxando um bote por uma corda, verticalmente, um indivíduo é a força 1 e o outro a força dois. Na segunda imagem um indivíduo puxa o bote verticalmente aplicando uma força e outro no sentido oposto aplicando força também formando um ângulo de 90 graus.*

Discente D - *Temos duas imagens; na primeira temos um pequeno barquinho em um lago e duas pessoas na areia próximos ao lago, cada uma delas puxa o barco por uma corda, sendo cada corda amarrada em um dos pontos traseiros do barco, uma corda amarrada no ponto esquerdo e uma no ponto direito. Já na segunda imagem temos o mesmo barco no lago, as duas pessoas na areia próximas ao lago, cada uma segurando uma corda puxando o barquinho, no entanto as cordas estão amarradas no mesmo ponto da traseira do barco, bem no centro e os homens estão afastados por um determinado ângulo, no caso exemplificado, o ângulo é de noventa graus.*

Discente E - *Na imagem, temos duas pessoas que estão em uma praia puxando um pequeno barco, cada um está segurando uma corda. na figura a eles estão alinhados em paralelo com o barquinho, estão um pouco abaixados pra trás aplicando uma força ao barquinho para que este seja trazido a praia. Na figura b, as duas pessoas estão afastados de forma que as cordas estão formando um ângulo de 90° e nesse caso a tendência é que o barquinho seja puxão mais rápido.*

Sugestão do autor – *Temos uma figura contendo duas imagens de dois homens, cada um segurando uma corda, puxando um barco de um rio. Na imagem (a) à esquerda, as cordas estão paralelas entre si e a força na primeira corda é F_1 e na segunda F_2 . Na imagem (b) à direita, as cordas formam 90° entre si e a força na primeira corda é F_1 e na segunda F_2 .*

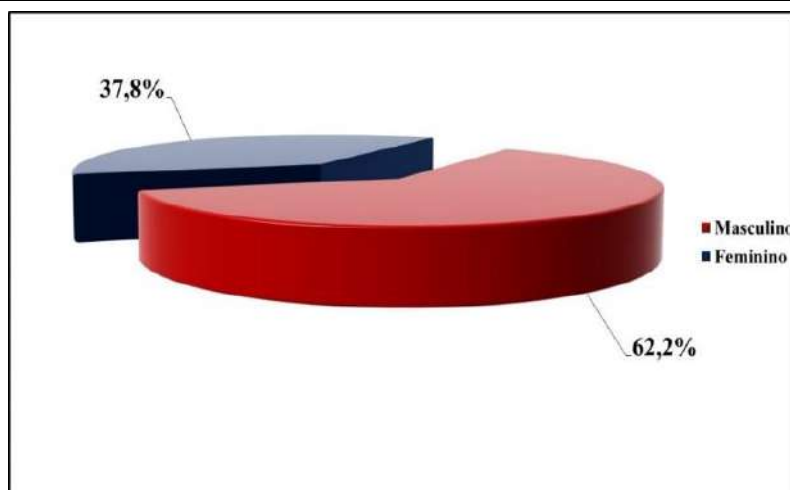
Podemos observar a dificuldade no processo de descrever uma imagem, e isso torna-se mais complicado quando a pratica de imagens que possam contextualizar um dado fenômeno ou que sejam muito complexas e repletas de elementos, faz com que a descrição acabe sendo confusa e extensa. Mas a prática não se restringe a descrever imagens em livros texto, o próprio professor pode descrever o universo presente em sala de aula, ou a ilustrações nos livros didáticos (gráficos, mapas, fotografias, experimentos científicos, etc.), mas ciente da importância de verbalizar aquilo que é visual, o que certamente irá contribuir para a aprendizagem de todos os alunos.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Nesta seção serão apresentados os resultados e a discussão dos dados encontrados na pesquisa de campo a respeito da AD na visão de 82 professores de física da rede pública e privada que responderam os questionários.

Quanto ao gênero dos professores pesquisados 62,2% são do sexo masculino e 37,8% do sexo feminino, conforme o gráfico 1:

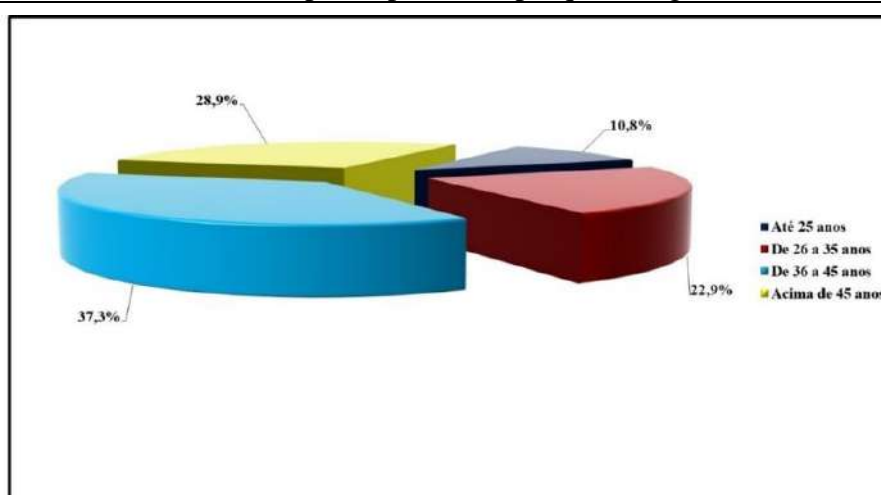
Gráfico 1 – Professores participantes da pesquisa, segundo o gênero



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018

O Gráfico 2 mostra que 37,3% dos professores pesquisados têm 36 a 45 anos, 28,9% estão acima de 45 anos, 22,9% estão na faixa de 26 a 35 anos e 10,8% e até 25 anos.

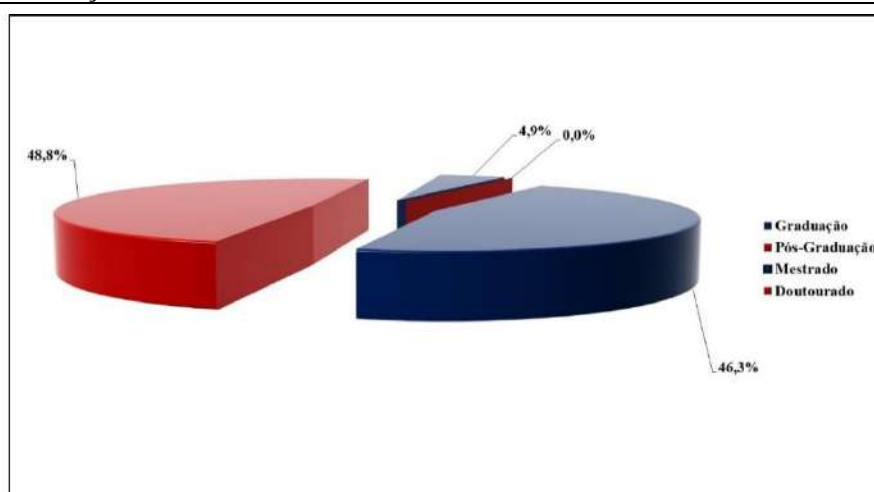
Gráfico 2 - Professores participantes da pesquisa, segundo faixa etária.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Foi questionado aos sujeitos da pesquisa o grau de instrução dos mesmos, 48,8% afirmaram que tem pós-graduação, 46,3% graduação e 4,9% mestrado conforme o gráfico 3.

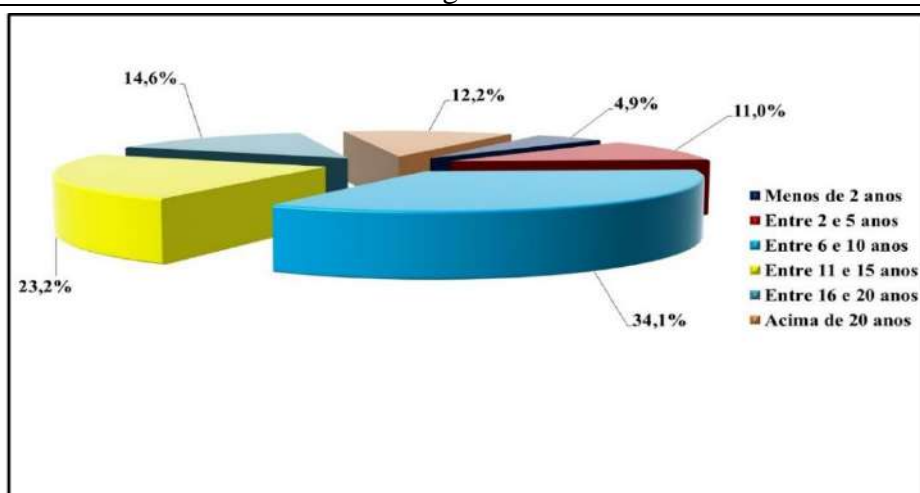
Gráfico 3 - Professores participantes da pesquisa, segundo grau de instrução



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Quanto ao tempo de magistério dos professores pesquisados, verificou-se que 34,1% estão na faixa entre 6 a 10 anos, 23,2% entre 11 e 15 anos, 14,6% acima de 20 anos, 11,0% entre 2 e 5 anos, 4,9% menos de 2 anos como pode ser visto no gráfico 4.

Gráfico 4 - Professores participantes da pesquisa, segundo tempo de magistério



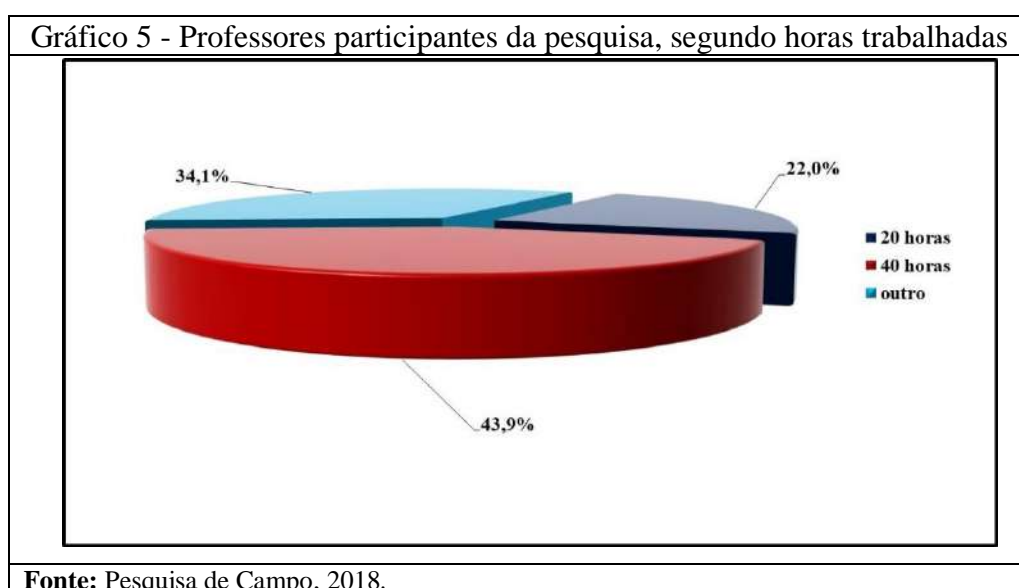
Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Diante deste resultado, fica patente que a grande maioria dos participantes da pesquisa possuem um bom tempo de experiência na área do magistério, o que remete a ideia de alguma maneira em seu tempo de atuação profissional já tiveram a experiência com algum aluno portador de necessidades especiais, haja vista, que a literatura pesquisa mostrou que o professor deve acompanhar o desenvolvimento dos alunos, incentivando sua participação na aula, a fim

de favorecer a construção coletiva do conhecimento sem negligenciar a atenção individualizada.

Sobre essa questão citemos Lima (2008), ao afirmar que a importância da educação fica expressa na compreensão das políticas públicas brasileiras como o alicerce e a necessidade primária para o cumprimento da cidadania e acesso aos direitos sociais, econômicos, civis e políticos. A Constituição Federal e o Estatuto da Criança e do Adolescente asseguram à população o direito a uma educação de qualidade, compreendida como um processo educativo que leve os educandos a uma formação omnilateral e cidadã.

Foi também questionado aos professores a quantidade de horas trabalhadas por semana, 43,9% afirmaram que trabalham 40 horas, 34,1% afirmaram que trabalham outro e 22,0% afirmaram que trabalham 20 horas como mostra o gráfico 5



De uma maneira geral podemos verificar nos gráficos 4 e 5 que uma grande parte dos profissionais pesquisados se concentraram na faixa etária de 6 a 20 anos possuindo pós-graduação e trabalhando 40 horas por semana, o que remete ao entendimento de que a amostra já possuiu uma relativa experiência no magistério e uma certa qualificação, bem como, considerando pelo tempo de trabalho já possuem uma certa vivência com alunos portadores de necessidades especiais. Do mesmo modo, denota-se que possivelmente estes profissionais já tenham vivenciado a problemática da exclusão de pessoas cegas ou com baixa visão a quem tais informações visuais não chegam no contexto escolar.

Sob essa égide, é relevante considerar as afirmações de Mantoan; Prieto (2017) ao destacarem que a formação profissional é de suma importância para o desenvolvimento de ações educacionais, e em especial os profissionais das redes públicas de ensino. Sendo

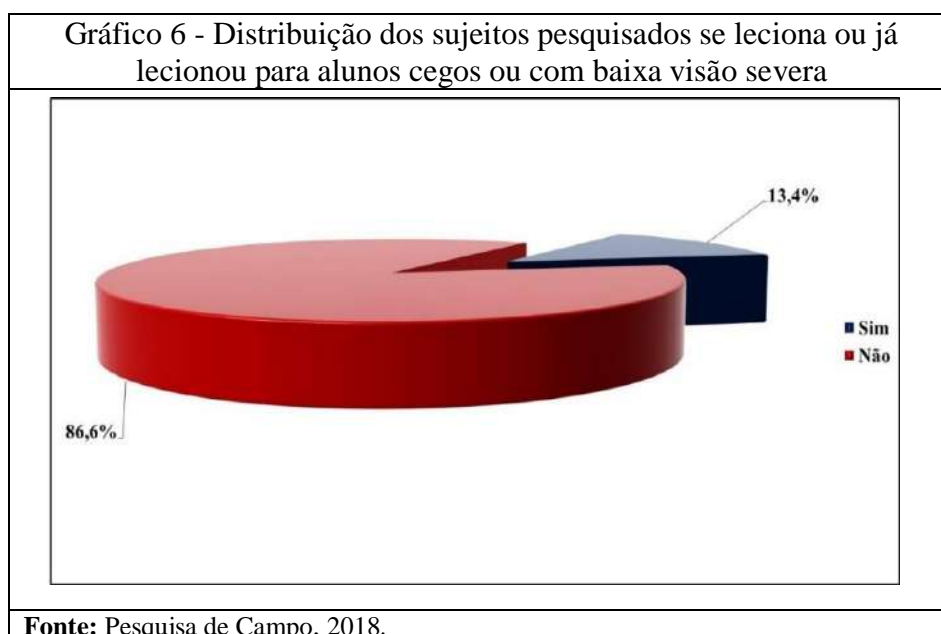
compromisso dos sistemas de ensino, a qualificação dos mesmos na perspectiva de assegurar que estes profissionais estejam aptos a elaborar e implantar novas propostas e práticas de ensino a fim de corresponder às características específicas de cada aluno, sendo eles especiais ou não.

Vislumbramos a ideia de que há várias necessidades à serem atendidas em se tratando da inclusão de alunos com necessidades educacionais em salas regulares, ou seja, podemos dizer que tanto na estrutura física da escola quanto nas questões relacionadas com os recursos humanos e também não se deve esquecer das práticas pedagógicas, à formação inicial e continuada dos professores para atuarem com estas crianças.

Nessa perspectiva no tópico a seguir mostra-se os resultados relacionados com a percepção dos professores pesquisados em relação AD no contexto escolar.

4.3 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO À AUDIODESCRIBÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

Na distribuição dos sujeitos pesquisados se leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa, 86,6% afirmaram que não e 13,4% afirmaram que sim, como mostra o gráfico 6.



Na questão anterior verifica-se que a grande maioria dos professores pesquisados (86,6%) não leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa. Este resultado remete ao entendimento de que mesmo havendo políticas públicas de acessibilidade para os alunos com deficiência visual ainda é incipiente o número de alunos em sala de aula no contexto

escolar em que os professores pesquisados atuam, haja vista, que somente 13,4% afirmaram que já tiveram contato com alunos com esse tipo de situação.

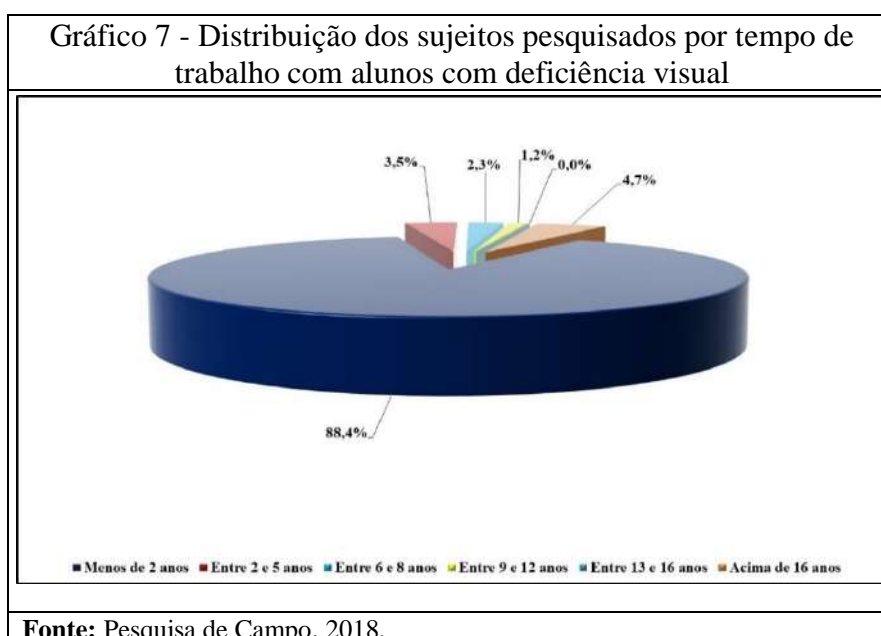
Este resultado pode ser corroborado pela pesquisa Pezzuto; Camargo (2012), ao pesquisarem 6 professores de sala regular, o tempo de magistério, já é de 10 a 18 anos de serviço, alguns com experiência na inclusão de alunos com deficiência.

Este cenário, remete também ao entendimento de Oliveira (2015, p. 6), ao abordar sobre o atendimento educacional especializado para alunos com deficiência visual

[...] A inclusão de alunos com deficiência na escola regular é fundamental no processo de desenvolvimento e socialização, tanto para aqueles alunos que possuem como também para aqueles que não possuem deficiências, a fim de proporcionar uma convivência no que diz respeito à diversidade e às diferenças existentes numa sociedade e para que possamos reverter, historicamente, atrocidades cometidas pela falta de conhecimento.

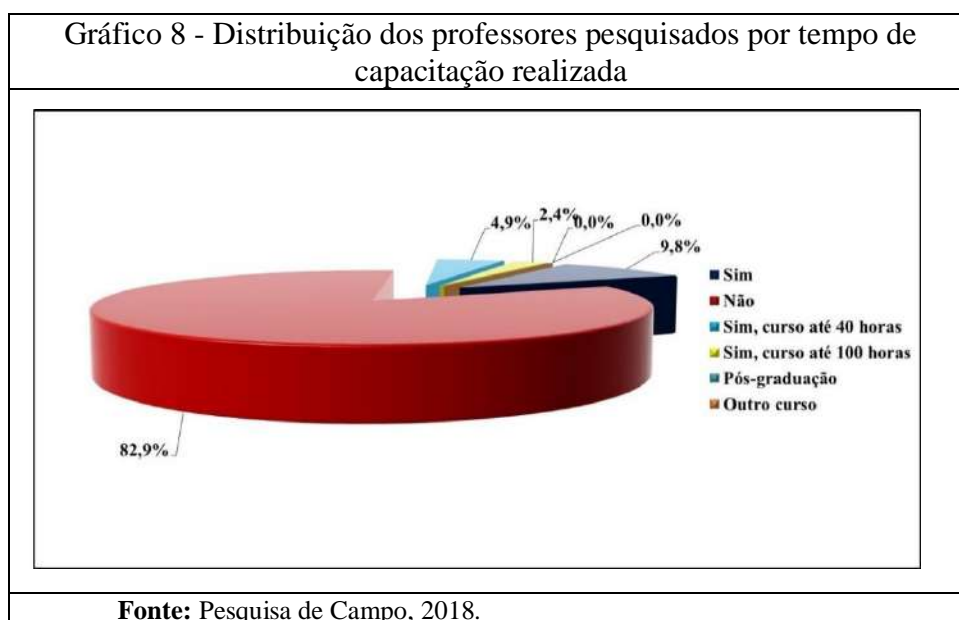
Pensando neste aspecto, podemos dizer que a inclusão de alunos com deficiência na escola regular mesmo sendo um direito da criança, ainda há várias lacunas a serem preenchidas em se tratando de alunos cegos ou com baixa visão severa, conseqüentemente, as pessoas com deficiência visual ficam marginalizadas em relação aos alunos que não possuem este tipo de problema.

Em relação ao tempo de trabalho com alunos deficiência visual, 88,4% dos professores pesquisados afirmaram que que trabalham menos de dois anos; 4,7% acima de 16 anos; 3,5% entre 2 e 5 anos; 2,3% entre 6 e 8 anos; 1,2% entre 9 e 12 anos; nenhum dos professores afirmou que trabalha entre 13 e 16 anos, como pode ser visto no gráfico 7.



O resultado anterior demonstrar que a grande maioria dos atores sociais respondentes da pesquisa em relação ao tempo de trabalho com alunos com deficiência visual dos quais 84,4% afirmaram que trabalham menos de dois anos.

Foi questionado aos professores se eles realizaram alguma capacitação para trabalhar com alunos com o deficiente visual, 82,6% afirmaram que não, 9,8% afirmaram que sim, 4,9% afirmaram que fizeram curso de 40 horas, 2,4% fizeram cursos de 100 horas, como pode ser verificado no gráfico 8



De uma maneira geral, os gráficos 7 e remetem ao entendimento de que a amostra de professores pesquisados necessita ter maior qualificação para lidarem com alunos com o deficiente visual, percebemos ainda, que o trabalho para a inclusão de alunos com necessidade educacionais em salas regulares necessita ainda de grandes avanços.

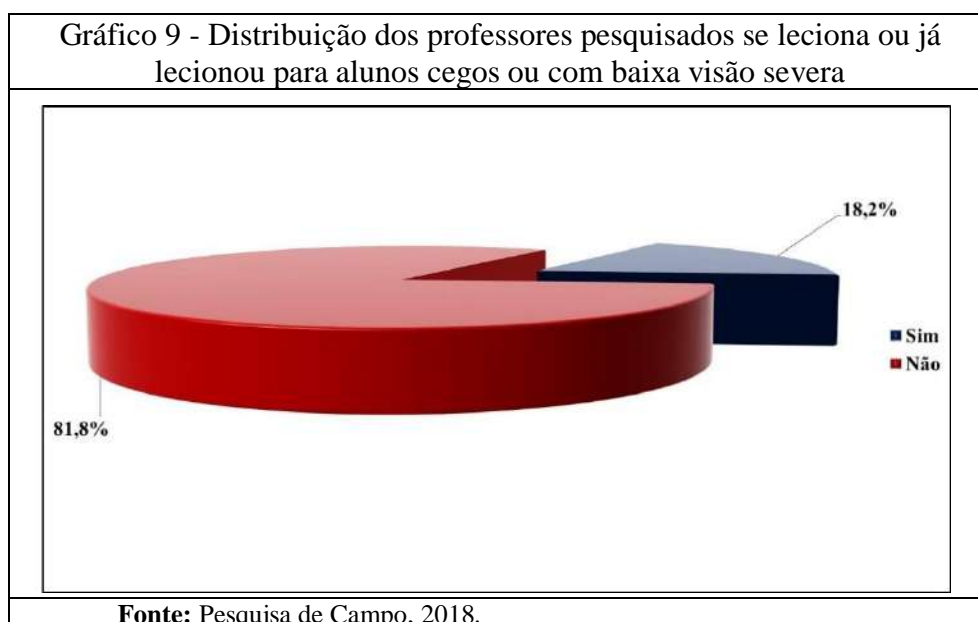
Vale lembrar que o atendimento educacional especializado visa identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no AEE diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização (BRASIL, 2007).

Sobre essa questão Mantoan; Prieto (2012), ensinam que a LDB nº 9394/96 em seu Art. 58, inciso III, destacam que “são previstos professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns”.

Dessa maneira, podemos dizer que a inclusão de pessoas com necessidades especiais na escola acabou implicando em uma reorganização do sistema educacional, em que os próprios professores tiveram que se reinventar, modificando as antigas concepções e paradigmas educacionais, respeitando assim, as suas diferenças e atendendo às suas necessidades.

Sendo assim, entendemos que o profissional da educação deve estar atento com suas atitudes e posturas, fundamentalmente com as questões relacionadas com a prática pedagógica, ou seja, podemos afirmar que mostra-se necessário haver uma modificação na cultura e nas estratégias capazes de oferecer ao aluno um ensino que venha atender as suas necessidades.

Como se pode ver no gráfico 6 em relação a distribuição dos sujeitos pesquisados se leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa, verificou-se que 13,4% (11) dos professores afirmaram que sim. Desse modo, a estes profissionais foi questionado de forma direta se os mesmos enfrentam alguma dificuldade ao trabalhar com alunos cegos e/ou com baixa visão, 81,8% dos professores afirmaram que não e 18,2% afirmaram que sim, conforme mostra o gráfico 9.



No resultado do gráfico anterior fica notório que alunos cegos ou com baixa visão severa ainda não são atendidos em suas demandas no contexto escolar analisado, pois, o fato de haver 81,8% dos sujeitos pesquisados afirmaram que não lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa.

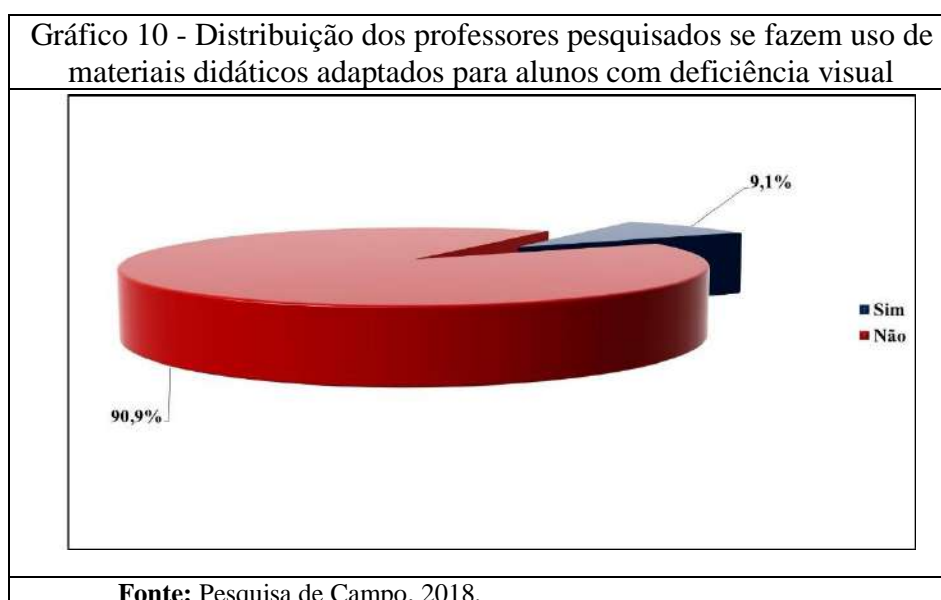
Nessa perspectiva, pode-se dizer que o achado anterior vai de encontro com as premissas da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que traz a seguinte orientação:

[...] ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os alunos tenham suas especificidades atendidas (BRASIL, 2008).

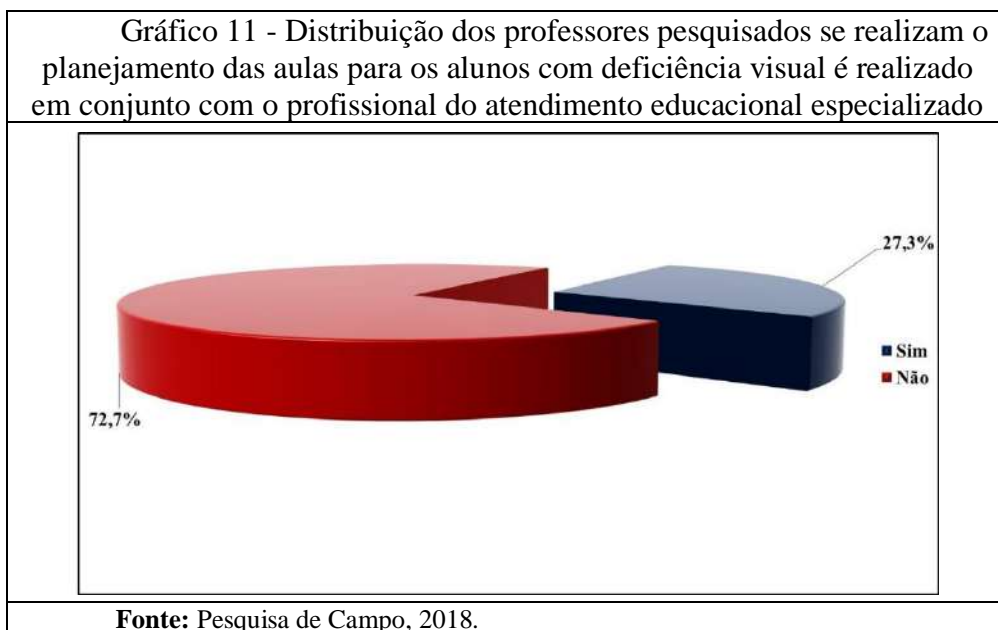
Podemos citar os ensinamentos de Sá (2003), ao afirmar que os professores do Ensino Regular, reclamam que a realidade das condições de trabalho, tais como limites da formação profissional, número elevado de alunos por turma, estrutura físico-arquitetônica inadequada, despreparo para ensinar "alunos especiais", ausência de clareza sobre quais os tipos de deficiência a serem atendidas, dificultam a qualidade do atendimento dos educandos inclusos.

Vislumbramos a necessidade de haver uma atenção especial por parte do Estado e das políticas públicas da Educação Especial em relação às dificuldades enfrentadas no processo de escolarização de alunos cegos ou com baixa visão severa, principalmente, em dar condições adequadas aos professores tanto na educação continuada como nos aspectos físicos das escolas, pois, só assim, entendemos que as chances do aluno os alunos cegos ou com baixa visão severa terão mais chances da chamada inclusão escolar. Portanto, podemos afirmar que a inclusão escolar ocorre com o apoio de recursos assistivos que permitem o acesso dos alunos aos espaços escolares e possibilita a realização das atividades, porém, não se deve esquecer da educação continuada dos professores que atuam diretamente com essa demanda social do Ensino Regular.

Nessa perspectiva foi questionado aos professores pesquisados se nas suas aulas, fazem uso de materiais didáticos adaptados para alunos com deficiência visual, 90,9% afirmaram que não e 9,1% afirmaram que sim conforme o gráfico 10.



Foi questionado também se os professores pesquisados realizam o planejamento das aulas para os alunos com deficiência visual é realizado em conjunto com o profissional do atendimento educacional especializado, 72,7% dos professores afirmaram que não e 27,3% afirmaram que sim como mostra o gráfico 11.



Os resultados apresentados nos gráficos 10 e 11 permitem fazer a inferência de que todo e qualquer processo deve ser utilizado a fim de estruturar a educação deve ser pautado no planejamento pontual das demandas dos alunos com deficiência visual afim de que seja possível oferecer oportunidades de aprendizagem a todos esses alunos com deficiência visual dentro do contexto escolar regular.

Por isso, em nosso entendimento, acreditamos que devemos vislumbrar a possibilidade de utilizarmos toda e qualquer ferramenta que possa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de física, assim como, devemos entender que as novas demandas advindas da chamada revolução tecnológica e a globalização podem sim contribuir com esses processos que deem condições aos alunos especiais assim como os alunos que não tem nenhum tipo de problema.

Nesse sentido, os resultados descritos nos dois gráficos anteriores se coadunam com as afirmações de Zulian; Zanetti (2017, p. 56), ao afirmarem que

Acompanhar as evoluções pelas quais a sociedade passa é aceitar que o ser humano, em constante evolução, precisa de impulsos que o retirem de sua zona de conforto, tanto do ponto de vista do aluno quanto do professor e especialmente das políticas públicas educacionais que precisam direcionar o olhar para as novas situações e prover condições de melhoria.

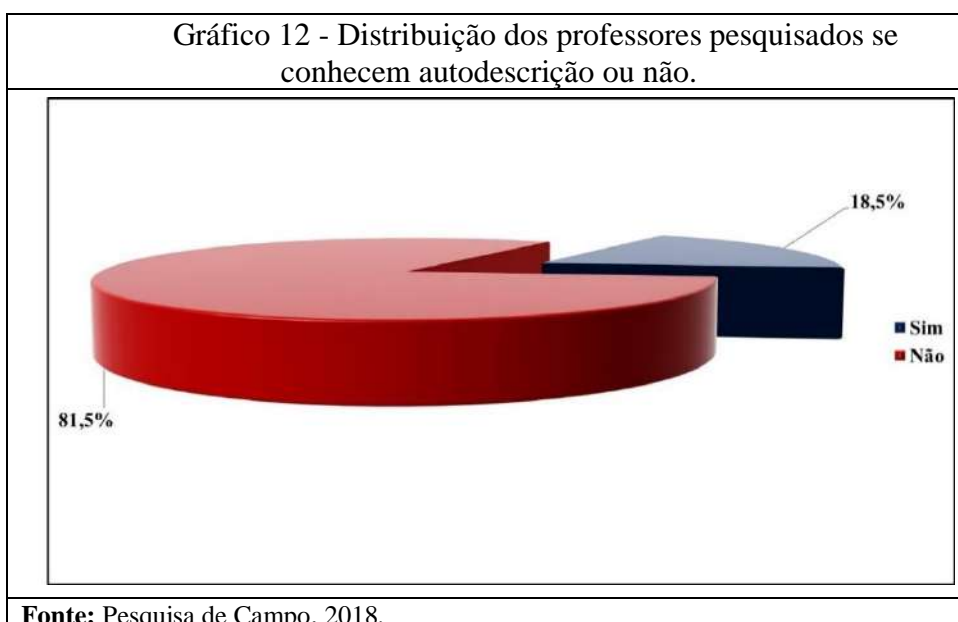
É importante destacarmos na sociedade contemporânea ou na sociedade do conhecimento se mostra primordial que todos tenham direito às ferramentas que multiplicam e oferecem o conhecimento diariamente, muitos dos quais veiculados na televisão, noticiários ou documentários.

Nessa perspectiva, Zulian; Zanetti (2017, p. 56), elencam a necessidade dos professores respeitarem a diversidade e a inclusão escolar, afim de proporcionarem um educação de qualidade:

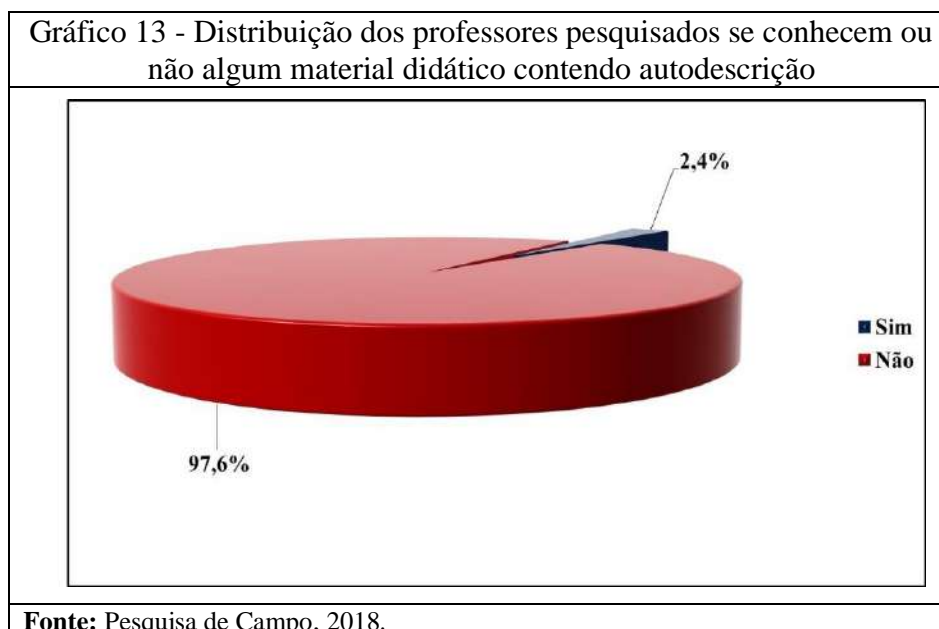
A educação de qualidade somada à atenção, diversidade e inclusão escolar, demandam uma maior flexibilidade e diversificação das práticas e estratégias pedagógicas, de modo a assegurar que todos os alunos, sem exceção, obtenham a oportunidade de desenvolver as competências básicas estabelecidas no currículo escolar. Entretanto, quando se fala em educação inclusiva, as atitudes precisam passar por mudanças estruturantes de concepção, que vão além das estratégias ou práticas pedagógicas.

Portanto, podemos afirmar que o respeito pela diversidade e pela especificidade dos indivíduos é um princípio fundamental das práticas educativas inclusivas. Dentro dessa ótica, citemos as afirmações de Moreira (2006) onde fica claro que a educação inclusiva é a aceitação das diferenças, não uma inserção em sala de aula e que exige transformações no sistema de ensino, envolvendo o respeito às diferenças individuais, a cooperação entre os alunos, professores capacitados para incluir todos os alunos em todas as atividades escolares e, principalmente, trabalhar a questão do respeito e da dignidade.

Foi também feita a pergunta central da pesquisa se os professores pesquisados conheciam o recurso da AD, 81,5% afirmaram que não e 18,5% afirmaram que sim conforme o gráfico 12.



No gráfico 13 apresenta os resultados do questionamento se os professores pesquisados conhecem algum material didático que traga descrições imagens contidas nele, 97,6% afirmaram que não e 2,4% afirmaram que sim.



Mostrou-se nos gráficos 12 e 13 um importante achado e preocupante na presente pesquisa, pois, no gráfico 12 81,5% dos professores afirmaram que não conhecem a AD, e no mesmo sentido no gráfico 13, 97,6% dos mesmos sujeitos afirmaram que desconhecem material didático-pedagógico digital com AD.

Diante da constatação dos gráficos 12 e 13 podemos afirmar que confirmamos nossas duas hipóteses levantadas em nossa introdução, quais sejam: A AD ainda é uma realidade fora do contexto escolar e dos cursos de graduação”, “A AD pode servir de ferramenta de inclusão escolar do aluno com deficiência visual na escola regular.”

Este cenário pode ser corroborado pelas afirmações de Vieira e Lima (2010) ao afirmarem que no que tange à produção de material didático com AD para cegos, não foram identificadas iniciativas em nosso país. Isso demonstra a relevância social e acadêmica do presente projeto, em atendimento às demandas sociais, à legislação bem como aos desafios impostos à educação inclusiva.

Da mesma maneira, Lucatelli (2015, p. 74), ao falar da importância da AD para a acessibilidade para pessoas com deficiência visual

É sempre importante ressaltar, entretanto, que o sucesso da tradução ou de qualquer roteiro audiodescrito depende das estratégias adotadas e das decisões tomadas pelo tradutor. Por esse motivo, os estudos relacionados à experiência do público de pessoas cegas ou com baixa visão em cinemas, teatros e museus, bem como a técnicas que podem tornar essas experiências mais interessantes são relevantes e seus resultados podem ser determinantes para a inclusão social desse público em variadas atividades culturais.

Vislumbramos aqui a necessidade promover ações pautadas na ideia de que há uma necessidade premente prover a AD como uma ferramenta à ser utilizada como material didático ou como um meio de ensino para alunos com deficiência visual na sala de aula, como bem afirmam Lima Filho; Waechter (2013), ao concluírem sua pesquisa:

A audiodescrição, como recurso assistivo, demanda atenção da atividade projetual para que seja efetivamente implementada nas hiper mídias. Trata-se de um processo semi-automatizado de adaptação do conteúdo digital, auxiliado pelos demais recursos assistivos nativos dos sistemas. Juntos, estes recursos representam um rompimento de barreiras para os usuários cegos, que antes dependiam do acesso à obras impressas em Braille, envolvendo um método custoso e lento de impressão. Hoje, os mesmos podem acessar sites, jornais, livros e revistas diretamente e instantaneamente, eliminando esta etapa custosa.

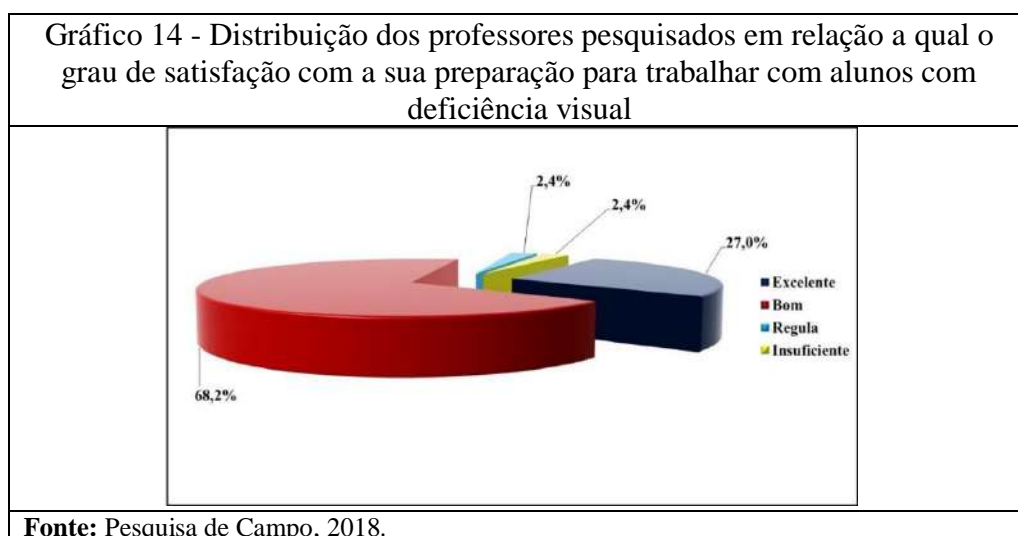
Obviamente podemos dizer que não se trata de um modismo a utilização da AD como ferramenta pedagógica do Ensino Regular, pois, segundo Franco (2007), esse direito é alicerçado por algumas normas da legislação brasileira, como a Lei nº 10.098/2000 que assegura a todos os deficientes visuais o livre acesso aos meios de comunicação.

A literatura pesquisa demonstrou também ser necessário a atualização de todos os professores do Ensino Regular, pois as novas demandas da sociedade contemporânea e até mesmo as políticas públicas de inclusão aludem a exigência de qualificação por parte dos profissionais atuantes na sala de aula.

Pensar em inclusão pressupõe falar da importância que as universidades devem dar com relação à formação inicial, a qual necessita buscar desenvolver uma prática onde possibilite aos professores e aos futuros professores uma formação adequada para que os mesmos estejam preparados a oferecer um ensino de qualidade a todos os alunos com necessidades educacionais especiais. Portanto, acreditamos ser válido buscar a AD como recurso pedagógico e sua importância de se transformar em uma ferramenta no Atendimento Educacional Especializado e proporcionar o desenvolvimento educacional dos alunos com deficiência visual na sala de aula.

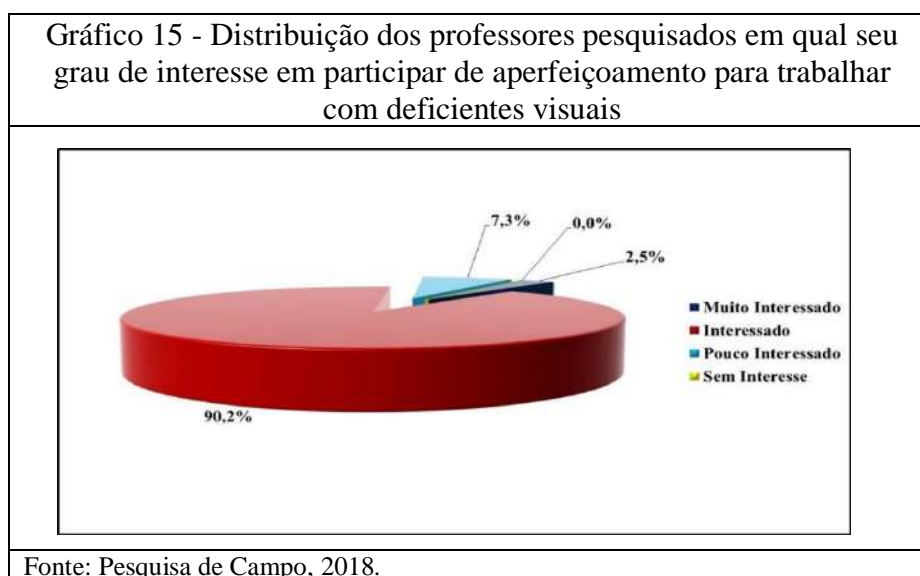
Outra reflexão que achamos oportuna é que as políticas públicas do Brasil devem buscar das aos profissionais da Educação condições para que eles possam estarem aptos a elaborar e implantar novas propostas e práticas de ensino a fim de corresponder às características específicas de cada aluno, sendo eles especiais ou não.

No gráfico 14 mostra-se o resultado da questão que trata do grau de satisfação com a sua preparação para trabalhar com alunos com deficiência visual, 68,2% acham insuficiente, 27,0% acham regular, 2,4% acham bom e excelente respectivamente.



O gráfico 14 revela que a amostra de professores pesquisada em se tratando da sua preparação para trabalhar com alunos com deficiência visual ainda há muito a ser feito, pois, somente 27,0% acham que é excelente.

Por isso, foi perguntado a amostra de professoras da pesquisa qual seu grau de interesse em participar de aperfeiçoamento para trabalhar com deficientes visuais, 90,2% afirmaram que são interessados, 7,3% mostram-se pouco interessados e 2,5% mostraram-se muito interessados como fica identificado no gráfico 15.



Os resultados dos gráficos 14 e 15 permitem afirmar que a autodescrição tende a se

tornar uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual na sala de aula, porém, é possível perceber que ainda há a necessidade de se fazer uma reflexão sobre o papel da qualificação das universidades ressalta que já deveriam ter implantado nas suas grades curriculares a técnica em AD.

Este cenário pode ser corroborado pelos ensinamentos de Motta; Romeu Filho (2010, p. 30):

[...] Na escola, o próprio professor pode descrever o universo imagético presente em sala de aula como ilustrações nos livros didáticos e livros de história, gráficos, mapas, vídeos, fotografias, experimentos científicos, desenhos, peças de teatro, passeios, feiras de ciências, visitas culturais, dentre outros, sem precisar de equipamentos para tal, mas ciente da importância de verbalizar aquilo que é visual, o que certamente irá contribuir para a aprendizagem de todos os alunos. Todos se beneficiam com o recurso, tanto aqueles que escutam como aqueles que fazem a audiodescrição, pois além do senso de observação, há uma ampliação do repertório e fluência verbais. O uso da audiodescrição na escola permite a equiparação de oportunidades, o acesso ao mundo das imagens e a eliminação de barreiras comunicacionais.

Tal resultado já demonstra que pelo menos na amostra pesquisada é possível considerar, mesmo que incipiente, a ideia da necessidade da implantação dos recursos de AD no Ensino Regular, sendo necessária para que o conhecimento atinja a todos os portadores de deficiência visual, como bem afirma Silva (2015, p. 5)

[...] o recurso da audiodescrição, considerada uma forma de acessibilidade para os alunos com deficiência visual são pouco encontrados nas escolas regulares que possuem alunos com deficiência visual. Na maioria das escolas, os vídeos educativos não possuem audiodescrição ou professores com formação continuada em audiodescrição para que possam orientar e auxiliar os professores do ensino comum diante dessas situações

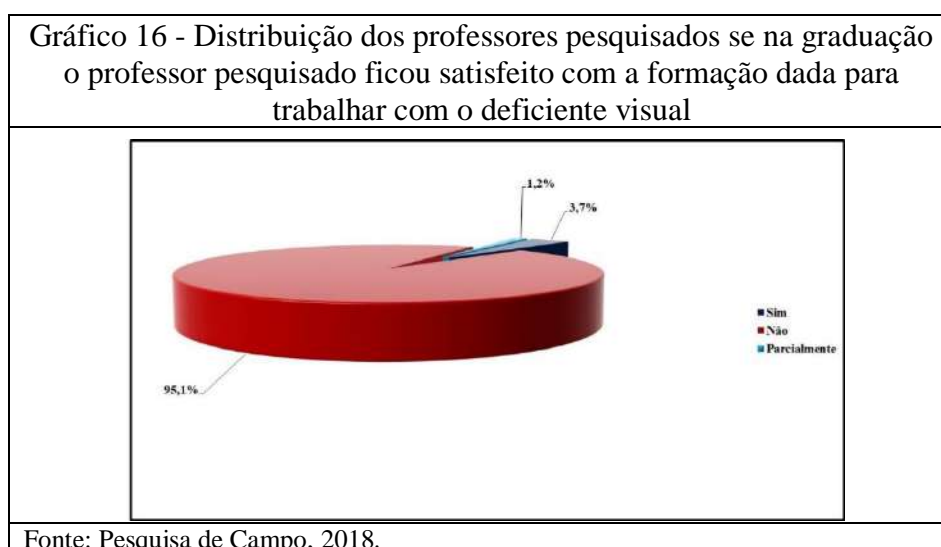
Outra pesquisa que pode dar o enfoque da importância da AD no auxílio dos professores em sala de aula com alunos com deficiência visual foi dado por Carpes (2017, p. 124):

A audiodescrição é um recurso de acessibilidade comunicacional e é um direito constitucional da pessoa com deficiência visual, uma vez que a todos é assegurado o direito à informação, à educação e ao lazer, empregando-se, para isso, recursos econômicos na forma da lei. Pensar no recurso da audiodescrição é proporcionar aos cegos acesso a uma realidade que antes eles não teriam conhecimento. Acredita-se que iniciativas de acessibilidade voltadas à autonomia comunicacional e ao bem-estar das pessoas com deficiência visual se tornarão em breve uma realidade

Compartilhamos da ideia de que pelo fato do tema não fazer parte dos conteúdos programáticos das Instituições de Ensino Superior ainda há essas lacunas na qualificação dos professores para atuarem com alunos deficientes visuais nas escolas regulares. Nesta perspectiva, a AD sendo uma tecnologia assistiva em que se realiza uma tradução visual, se torna uma técnica inclusiva, a qual deveria ser utilizada também nas salas de aula da educação básica, bem como no ensino superior.

Neste sentido, percebemos a grande relevância da presença urgente do uso da AD na educação, merecendo cobranças por meio de legislações, não apenas com ênfase nas cobranças desta técnica nas redes de televisão, visto que esta é de suma importância para as pessoas/alunos que estão desenvolvendo suas funções psicológicas superiores, por meio de todas as formas e meios construídos ao longo dos processos históricos socialmente construídos.

Outro questionamento que se mostrou importante na pesquisa foi se na graduação o professor pesquisado ficou satisfeito com a formação dada para trabalhar com o deficiente visual, 96,3% dos professores afirmaram que não, 2,4% afirmaram que sim e 1,2% afirmaram parcialmente como pode ser visto no gráfico 16.



Como se pode ver a grande maioria (95,1%) afirmou não se sente satisfeita com a formação dada para trabalhar com o deficiente visual. Esse achado mostra-se significativo, esse dado corrobora o achado do Gráfico 13, onde, 97,6% desses mesmos professores tenham afirmado que desconhecem material didático-pedagógico digital com AD.

Ora, a literatura pesquisa mostrou que o professor deve ter o crítico reflexivo de saber que na sua atuação diária deve estar pautada na melhoria da sua qualidade pedagógica e na importância da sua formação continuada com vistas ao atendimento das demandas com alunos com deficiência visual. Em consonância com o cenário encontrado na questão anterior

[...] Sendo assim, o professor deve ser preparado para atuar neste novo papel do educador, e somente com uma formação de professores, realizados por professores ou profissionais inseridos na educação, que conheçam todos os processos realizados dentro da sala de aula e um bom aparato tecnológico que dê sustentação à essa educação tecnológica, poder-se-á formar um verdadeiro sistema de comunicação e informação escolar, preparando os alunos para viverem nessa sociedade digital. [...]
 [...] O professor deve ser preparado para essa nova escola desde a sua formação inicial, que acontece no seio da universidade, principalmente nos cursos de licenciatura, pois, esses cursos têm como objetivo preparar aqueles que neles ingressam para atuarem na educação como professores.

Vislumbramos aqui a necessidade da formação pedagógica dos professores estar em consenso com a ética, as exigências da legislação educacionais para que o professor desenvolva o seu trabalho com segurança e qualidade, atendendo as necessidades dos alunos com deficiência visual.

Portanto, em se tratando de áudio descrição, podemos afirmar que para que haja a inclusão e o desenvolvimento educacional dos alunos com deficiência visual na sala de aula regular sob à ótica da AD, ainda há um longo caminho à ser percorrido, tanto na questão da estrutura física das escolas, assim como, nas ferramentas que pode auxiliar às práticas pedagógicas.

Não podemos esquecer que fundamentalmente devemos ter um olhar especial para formação inicial e continuada dos professores para atuarem com estes alunos, pois, a AD requer uma qualificação específica que não é dada nas universidades.

Dessa maneira, podemos afirmar que confirmamos a nossa terceira hipótese: “Notadamente mostra-se incipiente a base oferecida na graduação do professor de física relacionada com necessidades especiais, principalmente no que diz respeito aos alunos cegos ou com baixa visão severa”

4.4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE AD PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FÍSICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Apresentamos agora a nossa proposta baseada na acessibilidade dos cegos e alunos com baixa visão severa à exercícios de física relacionados com a dinâmica, pois, como sabemos alguns exercícios os referidos alunos ficam impedidos de realizar a tarefa, se não houver a descrição da imagem.

Vislumbramos aqui ampliar a utilização da AD com objetivos educacionais e de acesso ao conhecimento dos conteúdos de física. Temos consciência que a imagem de um livro didático é diferente de descrição dessa imagem.

Por isso, buscamos fazer a AD bem audível de todo o conteúdo visual relevante das questões escolhidas para a aplicação para que os alunos escolhidos em nossa pesquisa pudessem entender o que for importante do conteúdo visual das questões, não levamos em consideração a resolução do problema, mas sim a possibilidade do desenvolvimento da autonomia desses alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar.

Os alunos escolhidos para a aplicação das questões de dinâmica audiodescritas foram divididos em dois grupos: O primeiro grupo foi orientado por um cuidador capacitado, sem

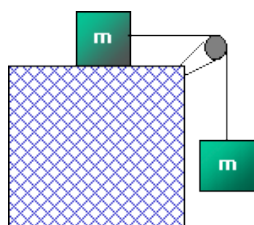
conhecimento prévio e técnico do conteúdo relacionado com a física, especificamente, a dinâmica, que vem atuando diariamente em sala de aula com esses alunos. Dessa maneira, é importante ressaltarmos que o cuidador atuou como audiodescritor não tendo nenhum conhecimento prévio de dinâmica, por isso, não houve roteiro, nem possibilidade de ensaio. Por isso, entendemos que a AD simultânea ficou sujeita a falhas do audiodescritor com o comando das questões, já que a dinâmica não foi estudada previamente.

No segundo grupo, elaboramos e aplicamos a AD nas mesmas quatro questões, onde, tentamos utilizar como ferramenta pedagógica na resolução dos problemas de dinâmica com os alunos escolhidos para o nosso grupo, e buscamos passar para esses alunos a informação necessária sobre o conteúdo que estava sendo discutido por meio fones de ouvidos com AD para a interpretação das imagens, buscando mostrar e desvelando detalhes que passariam despercebidos para alguém que não tenha o conhecimento prévio da física.

Portanto, buscamos fazer a descrição da imagem no sentido de auxiliar cuidador no auxílio do aluno nas resoluções das questões. A partir das observações de campo com a aplicação das questões nos dois grupos de alunos escolhidos para nossa pesquisa, relataremos como esses alunos apresentam os conceitos da dinâmica na montagem de suas imagens dos problemas audiodescritos mim e pela cuidadora escolhidas, apropriando-se da tradução dos conceitos por meio do recurso da AD. Nessa atividade que propomos buscamos fornecer condições para que os alunos dos dois grupos percebessem como se estruturava as questões relacionadas com a dinâmica. Não foi nosso objetivo fazer qualquer tipo de modificação no material, uma vez que o objetivo deste estudo não foi interferir no recurso didático da aula. Mas, sim, elaborar roteiros audiodescritos de questões relacionadas com a dinâmica levando-se em conta as imagens escolhidas que são abordadas em vestibulares e livros didáticos. Por isso, buscamos produzir um áudio que fosse capaz de reproduzir o mais próximo do está escrito nas imagens das questões que serão apresentadas a seguir:

01 QUESTÃO: Dois Blocos idênticos, ambos com massa m , são ligados por um fio leve, flexível. Adotar $g = 10 \text{ m/s}^2$. A polia é leve e o coeficiente de atrito do bloco com a superfície é $\mu = 0.2$. A aceleração do bloco é:

- a) 10 m/s^2 .
- b) 6 m/s^2 .
- c) 5 m/s^2 .
- d) 4 m/s^2 .
- e) nula.



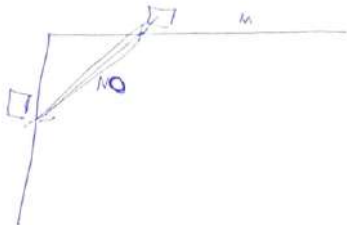
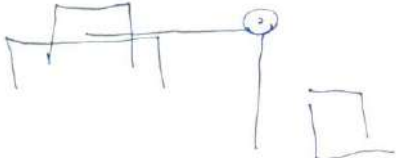
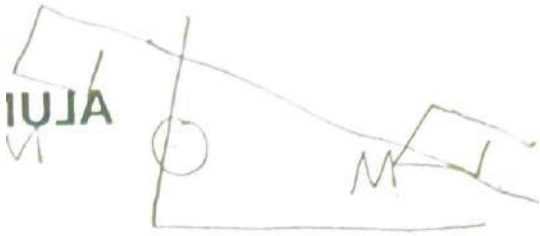
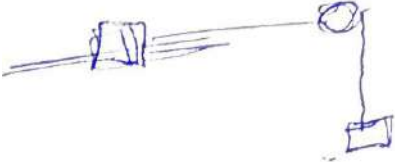
Para tornar a imagem da questão 01 acessível foi construído um roteiro e foi produzida a AD em áudio:

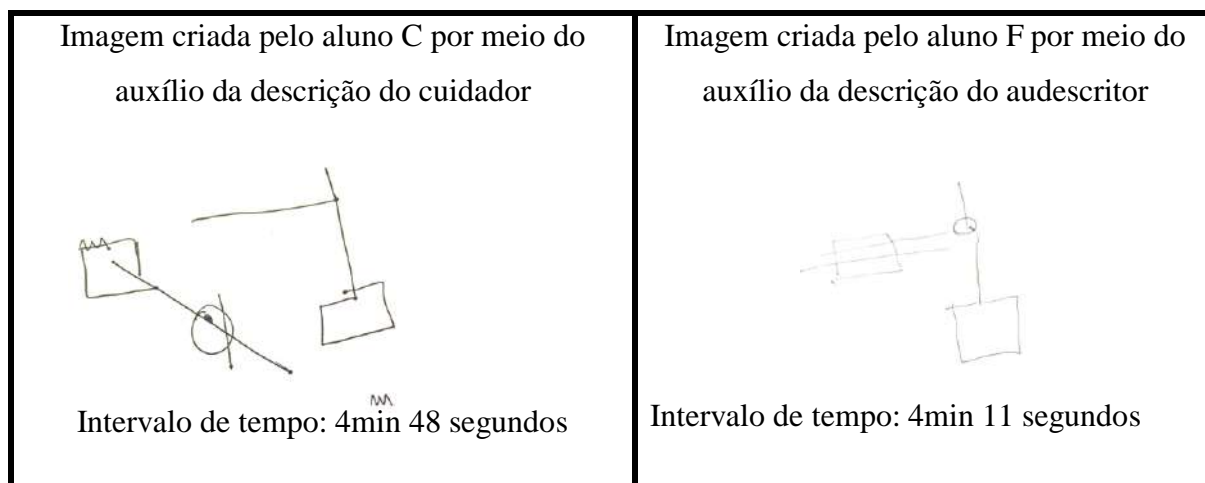
Roteiro da AD: Sobre um muro temos um pequeno bloco quadrado, preso nele temos um fio que sai na horizontal pra direita, que passa por uma roldana na ponta da haste, que esta fixada na quina deste muro. O fio desce da roldana verticalmente e em sua extremidade encontra-se um segundo bloco está suspenso por este fio.

Link com áudio com a AD: <https://1drv.ms/u/s!AoOve-3Lmz9Fo1ZcO-n7-9acgySw>

De uma maneira geral, observamos que houve a compreensão das imagens, muito embora, não buscamos a resolução do problema, porém, se analisarmos comparativamente os resultados do cuidador e o audiodescritor, podemos afirmar que a estética e comunicativa das questões, o sentido da observação e o olhar do audiodescritor foram melhores, como podem ser visto no quadro 3.

Quadro 3 – Imagens da questão 01 produzidas pelos dois grupos de alunos

<p>Imagem criada pelo aluno A por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo: 4min 48 segundos</p>	<p>Imagem criada pelo aluno D por meio do auxílio da descrição do audiodescritor</p>  <p>Intervalo de tempo: 4min 12 segundos</p>
<p>Imagem criada pelo aluno B por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo: 4min 36 segundos</p>	<p>Imagem criada pelo aluno E por meio do auxílio da descrição do audescritor</p>  <p>Intervalo de tempo: 3min 57 segundos</p>



Fonte: Próprio autor

Neste resultado, devemos levar em conta a importância do ato tradutório da AD, ou seja, devemos levar em consideração que a cuidadora não tinha conhecimentos prévios da dinâmica, em contrapartida, quando atuamos com o audecritor, nós seguimos diretrizes específicas, que possibilitasse um maior entendimento de ver aquilo que ele não pode enxergar.

Esta constatação pode ser corroborada, pelos ensinamentos de Seemann; Lima e Lima (2011, p. 05):

[...] de uma tradução visual esteada na observação, no empoderamento do cliente, na pesquisa e no estudo semiótico da obra observada, no conhecimento a respeito do cliente da audiodescrição, e sobretudo numa audiodescrição isenta de barreiras atitudinais sobre o potencial da pessoa com deficiência, sua capacidade para compreender eventos visuais e, principalmente, com o espírito de que a pessoa com deficiência visual tem potencial cognitivo assim para construir as imagens a partir do que ouve, como compreendê-las no contexto em que forem empregadas.

Com base nesta afirmação devemos mostrar outro importante resultado da aplicação é em relação ao intervalo de tempo, onde constatamos que houve uma variação de 15,0% menor com os alunos que foram orientadores pelo audecritor o intervalo de tempo, como mostra a tabela 1.

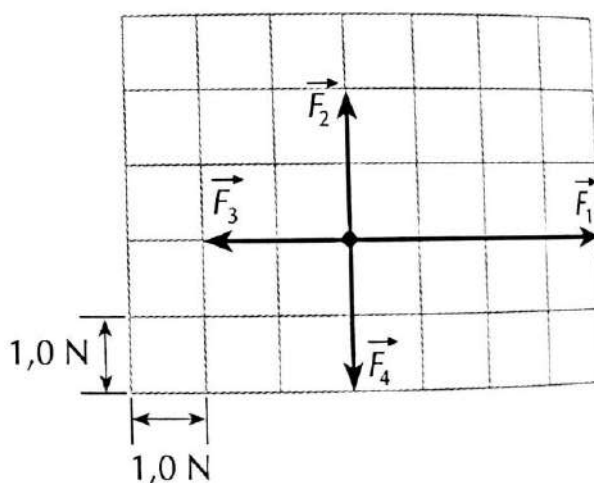
Tabela 1 – Comparação entre as médias dos intervalos de tempo entre os dois grupos de alunos na questão 01

Questão 01 com Cuidador		Questão 01 com Audecritor	
Aluno A	04:59	Aluno D	03:44
Aluno B	04:52	Aluno E	03:57
Aluno C	05:04	Aluno F	04:01
Média	04:58	Média	03:54

Fonte: Próprio autor

Diante desta constatação é possível vislumbrarmos que a AD pode ser utilizada no ensino da física como um recurso de acessibilidade comunicacional que narra descritivamente elementos visuais proporcionando autonomia para quem não os pode perceber e/ou compreender sem o uso da visão, embora, ainda não possamos validar essa técnicas acreditamos que uma descrição objetiva e clara dos problemas que utilizam imagem no ensino da física pode sim vir a ser um potente recurso de acessibilidade que garante o direito à informação.

Continuando a aplicação de nossa proposta, a próxima imagem da **02 QUESTÃO**: Uma partícula de massa 0,20 kg é submetida ação das forças F_1 , F_2 , F_3 e F_4 , conforme indica a figura. Determine a aceleração da partícula.



Para tornar a imagem da questão 02 acessível foi construído um roteiro e foi produzida a AD em áudio:

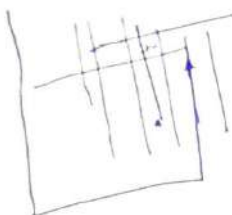
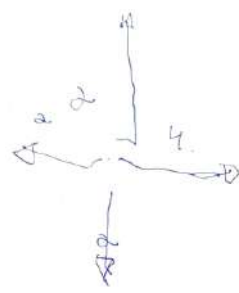
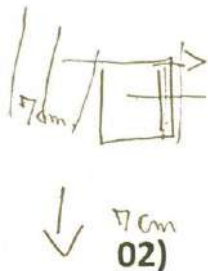
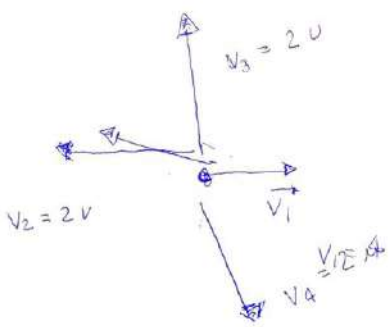
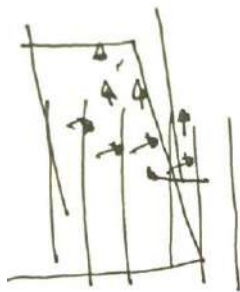
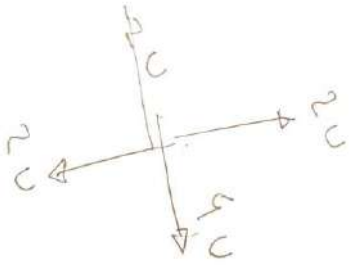
Roteiro da AD: Na imagem temos uma tela em escala, onde cada escala da tela tem o valor de 1 N na horizontal e 1 N na vertical. De um mesmo ponto da tela em escala, projetam-se quatro vetores, F_1 um na horizontal pra direita, correspondendo a 4 unidades na escala, F_3 três na horizontal pra esquerda, correspondendo a 3 unidades na escala, F_2 dois na vertical pra cima, correspondendo a duas unidades na escala e F_4 dois na vertical pra baixo, correspondendo a duas unidades na escala.

Link com áudio com a AD: <https://1drv.ms/u/s!AoOve-3Lmz9Fo1UkFwohGvMCCLAX>

Para a referida questão verificamos que o roteiro contemplou as nossas expectativas em se tratando da compreensão dos alunos escolhidos para a nossa aplicação no segundo grupo, pois, acreditamos que a linguagem na AD permitiu por meio de linguagem de fácil entendimento que os alunos tivessem resultados mais aproximados do que os alunos que foram orientados pela cuidadora que por não ter os conhecimentos técnicos do assunto repetiu diversas

vezes o comando da questão e perdeu mais tempo na aplicação do comando da questão, como pode ser visto no quadro 3.

Quadro 3 – Imagens da questão 02 produzidas pelos dois grupos de alunos

<p>Imagem criada pelo aluno A por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 6min 33s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno D por meio do auxílio da descrição do audescritor</p>  <p>Intervalo de tempo 2min22s</p>
<p>Imagem criada pelo aluno B por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 6min 15s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno E por meio do auxílio da descrição do audescritor</p>  <p>Intervalo de tempo 2min 47s</p>
<p>Imagem criada pelo aluno C por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 7min 09s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno F por meio do auxílio da descrição do audescritor</p>  <p>Intervalo de tempo 1min57s</p>

Fonte: Próprio autor

Outro achado interessante na questão 02 foi em relação ao intervalo de tempo na aplicação, pois, enquanto a média geral do intervalo de tempo do grupo orientado pelo cuidador foi de 06'39", a média geral do grupo que foi orientado pela AD foi 02'22", o que representa uma variação de 180% a mais o tempo gasto pelo cuidador como mostra a tabela 2.

Tabela 2 – Comparação entre as médias dos intervalos de tempo entre os dois grupos de alunos na questão 02

Questão 02 com Cuidador		Questão 02 com Audiodescritor	
Aluno A	06:33	Aluno D	02:22
Aluno B	06:15	Aluno E	02:47
Aluno C	07:09	Aluno F	01:57
Média	06:39	Média	02:22

Fonte: Próprio autor

O resultado anterior se coaduna com as afirmações de Mianes (2016, p. 5)

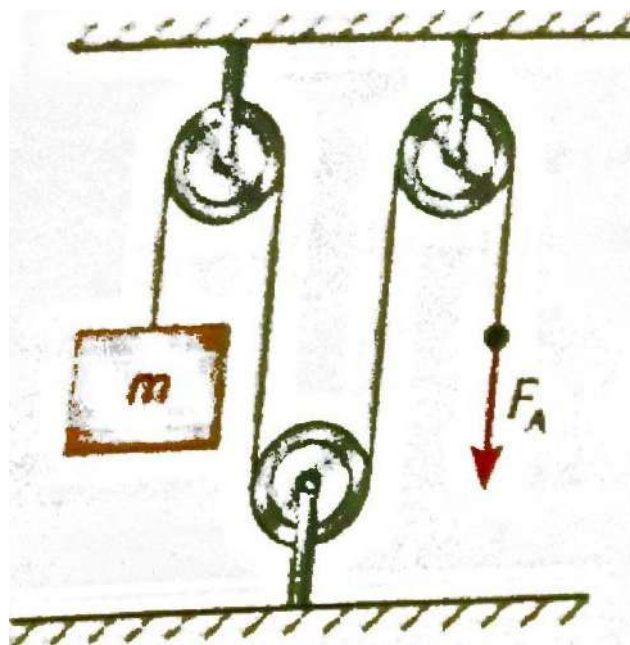
Instrumentalizar a AD como ferramenta de aprendizagem requer que haja a formação dos diversos sujeitos envolvidos nos processos educacionais. Por isso, é importante pensar também de que modo apresentar aos docentes maneiras de realizar tais descrições com mais efetividade, pois eles serão os operacionalizadores deste recurso. Como podemos perceber, é um processo que envolve a interação entre docente e aluno, deixando claro também o caráter social da técnica

Somos também partidários de que se adotarmos a concepção da educação inclusiva em suas ações pedagógicas, no sentido de acreditarmos no desenvolvimento das potencialidades dos alunos cegos e baixa visão severa, por meio do aprimoramento da AD como ferramenta para o ensino da física, é possível vislumbrarmos sim a possibilidade de podermos proporcionar ferramentas que possam aumentar autonomia e independência desses sujeitos que consideramos umas das maiores demandas atuais no contexto escolar.

Acreditamos que a AD poderá muito em breve se constituir como uma poderosa ferramenta de acesso aos conteúdos não se física como na educação como um todo. Nesse ponto, entendemos que a AD deverá proporcionar à pessoa com deficiência visual o acesso a obras visuais, com autonomia para realizar suas próprias escolhas, bem como construir seu próprio entendimento, de maneira que possa assim ser incluída de forma igualitária na sociedade.

Por esses motivos, invertemos os grupos nas questões 03 e 04, ou seja, os alunos A, B e C, passaram a ser orientados pelo audiodescritor e os alunos D, E e F, passaram a ser orientados pela cuidadora.

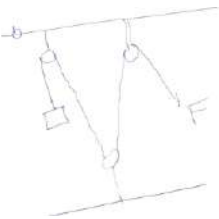
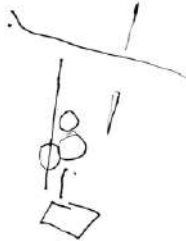
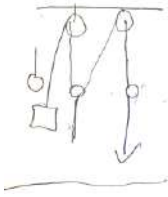
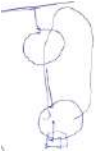
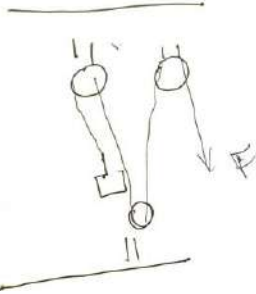

Quanto ao comando da 03 questão foi o seguinte: As figuras mostram dois arranjos (A e B) de polias, construídos para erguer um corpo *de* massa 8 kg. Despreze as massas das polias e da corda, bem como os atritos, Calcule as forças F_A e F_B , em newtons, necessárias para manter o corpo suspenso e em repouso nos dois casos (use $g = 10 \text{ m/s}^2$).



Roteiro da AD: Na figura, temos duas imagens de um bloco preso a um fio fino e uma força sendo aplicada na outra ponta deste fio que passa por 3 roldanas formando uma onda. Na imagem “A” que fica a direita, temos um bloco que é suspenso por um fio que passa pela primeira roldana fixa no teto que desce e passa por uma roldana presa ao chão, para então subir a uma segunda roldana presa no teto, onde uma força de cima para baixo é aplicada na sua extremidade. Na imagem “B” a esquerda, temos um fio preso ao chão, passa pela primeira roldana fixa no teto e suspenso um bloco com uma roldana fixada sobre ele, para em seguida passa pela segunda roldana que está presa no teto, onde uma força de cima para baixo é aplicada na sua extremidade.

Link com o áudio com a AD: https://1drv.ms/u/s!AoOve-3Lmz9Fo1TW4N_5x8sf1r1T

De imediato percebemos que visualmente as imagens descritas pelo audiodescritor no grupo composto pelos alunos A, B e C ficaram melhores que o grupo orientado pela cuidadora com os alunos D, E e F que tiveram resultados idênticos quando foram orientados pelo audiodescritor (Quadro 4). Isso nos leva a refletir que mesmo os alunos cegos e com a baixa visão severa quando usam a AD aumentam o senso de observação, amplia a percepção e o entendimento, mostra e desvela detalhes que passariam despercebidos e lhes impossibilitaria de resolver questões com interpretação de imagens.

<p>Imagem criada pelo aluno A por meio do auxílio da descrição do audecritor</p>  <p>Intervalo de tempo 5 min 23s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno D por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 9 min 12s</p>
<p>Imagem criada pelo aluno B por meio do auxílio da descrição do audecritor</p>  <p>Intervalo de tempo 6 min 03s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno E por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 8 min 35s</p>
<p>Imagem criada pelo aluno C por meio do auxílio da descrição do audecritor</p>  <p>Intervalo de tempo 4 min 02s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno F por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 10 min 17s</p>

Fonte: Próprio autor

O resultado demonstra uma variação de 180% a mais que o cuidador levou para orientar a questão em relação ao grupo do audecritor diferenças entre os intervalos de tempo com os grupos tendo trocado de orientadores nas questões, como pode ser visto na tabela 3

Tabela 3 – Comparação entre as médias dos intervalos de tempo entre os dois grupos de alunos na questão 03

Questão 03 com Audecritor		Questão 03 com Cuidador	
Aluno A	05:23	Aluno D	09:12
Aluno B	06:03	Aluno E	08:35
Aluno C	04:02	Aluno F	10:17
Média	05:09	Média	09:21

Fonte: Próprio autor

Dessa maneira, verificamos no resultado anterior que a AD se mostra como uma ferramenta eficaz na remoção de barreiras comunicacionais dos cegos e portadores de baixa visão severa, em se tratando da otimização do tempo das questões.

Defendemos enfaticamente que a construção do conhecimento sobre a AD como recurso de ensino de física, benefícios, aplicabilidade e técnicas permitirá que muito em breve outras pesquisas possa surgir e tornando realidade essa possibilidade de trazermos mais oportunidades de aprendizagem para os alunos cegos e com baixa visão.

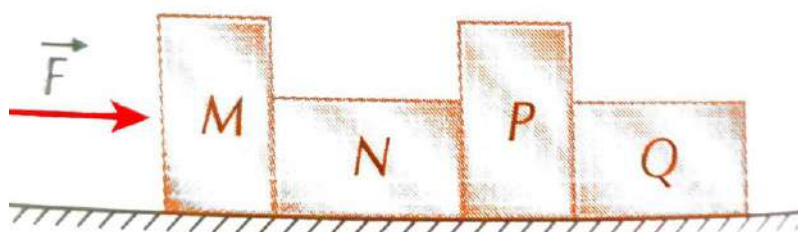
Sobre essa questão citamos Eich; Schulz; Santos (2017, p. 445), ao abordarem a importância da AD para o ensino das línguas estrangeiras, afirmam que:

Visando à participação efetiva dos alunos com deficiência visual no contexto escolar, é imprescindível que haja produção de materiais ainda mais acessíveis. Sendo assim, como pesquisadoras na área da linguagem, atuantes na produção de material didático para o ensino de língua inglesa (doravante LI) e de roteiros de AD, passamos a nos questionar sobre quão acessíveis são os materiais para o ensino de LI disponíveis no mercado e sobre o que seria necessário para torná-los realmente acessíveis em relação às imagens. Dos questionamentos surgiu o estudo, que visa identificar em um livro didático para o ensino de Língua Inglesa para as séries iniciais, o quão recorrentes e relevantes para o acompanhamento do conteúdo e realização das atividades são a tradução das imagens e a leitura delas. Procuramos, também, através das reflexões levantadas, justificar a importância da oferta de livros acessíveis com AD

Ora, se já há discussões em relação a importância do uso da AD como ferramentas para outras disciplinas, entendemos que é sim possível, por meio dessa tecnologia assistiva, colaborar com os alunos com deficiência visual ainda encontram dificuldades em seu processo de aprendizagem no ensino da física.

Acreditamos que pode ser utilizado a AD no sentido de suprir as dificuldades no ensino da física quando se trata da interpretação das imagens dos alunos escolhidos na pesquisa, porém, essas possibilidades do processo de aprendizagem de alunos com deficiência visual ainda será muito discutidas.

Nessa perspectiva a nossa 04 questão tem o seguinte comando: Quando blocos M, N, P e Q deslizam sobre uma superfície horizontal empurrados, por uma força \mathbf{F} , conforme esquema abaixo.



Roteiro da AD: Descrição: “ Na figura, temos uma força aplicada horizontalmente da esquerda para direita empurrando quatro blocos. A força aplicada empurra o bloco M, o bloco M empurra o bloco N, o bloco N empurra o bloco P e o bloco P empurra o bloco Q. O bloco M é maior que o N, que é menor que P. P tem o mesmo tamanho de M e Q tem o mesmo tamanho de N.

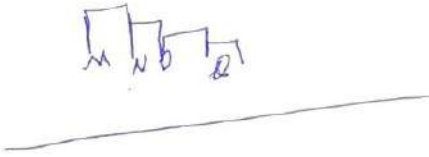
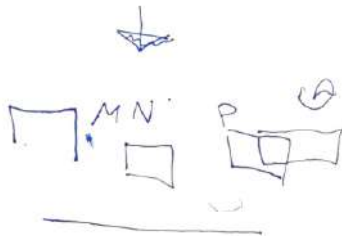
Link com o áudio com a AD: <https://1drv.ms/u/s!AoOve-3Lmz9Fo1PNsF42TrTzmaDc>

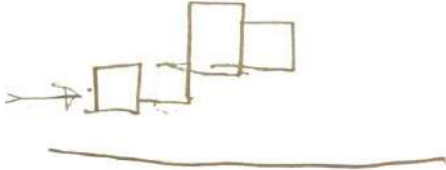

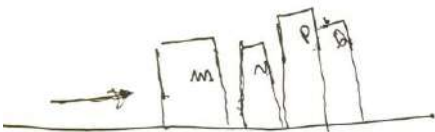
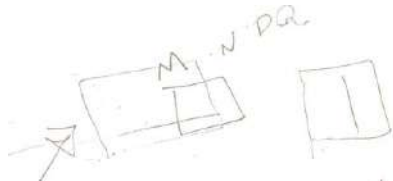
A força de atrito entre os blocos e a superfície é desprezível e a massa de cada bloco vale 3,0 kg. Sabendo-se que a aceleração escalar dos blocos vale $2,0 \text{ m/s}^2$, a força do bloco M sobre o Bloco N é, em newtons, igual a:

- a) zero
- b) 6,0
- c) 12
- d) 18
- e) 24

Considerando que utilizamos as mesmas questões e a mesma tecnologia para os dois grupos de alunos de forma igualitária utilizando o recurso da AD para as 04 questões de física relacionadas com a dinâmica, em nossa opinião os resultados encontrados na questão 04 se coadunam com os realizados anteriormente, e, por isso, acreditamos que a AD nas aulas de física já deveria ser pensada de forma assistiva, pois, verificamos que as imagens elaboradas pelos alunos com a ajuda do audiodescritor ficaram muito superiores em relação às imagens do grupo orientado pela cuidadora, como pode ser visto no quadro 5

Quadro 4 – Imagens da questão 04 produzidas pelos dois grupos de alunos

<p>Imagem criada pelo aluno A por meio do auxílio da descrição do audescritor</p>  <p>Intervalo de tempo: 3min 18s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno D por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 5min21s</p>
---	---

<p>Imagem criada pelo aluno B por meio do auxílio da descrição do audeSCRIPTOR</p>  <p>Intervalo de tempo 4min18s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno E por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo ??????</p>
<p>Imagem criada pelo aluno C por meio do auxílio da descrição do audeSCRIPTOR</p>  <p>Intervalo de tempo 4min45s</p>	<p>Imagem criada pelo aluno F por meio do auxílio da descrição do cuidador</p>  <p>Intervalo de tempo 10 min 17s</p>

Fonte: Próprio autor

Quanto ao intervalo de tempo foi possível observarmos também que houve um aumento da sua autonomia na montagem da imagem da questão, onde a média dos intervalos de tempo com audeSCRIPTOR foi 04'07" e a média dos intervalos de tempo com a cuidadora foi 07'12". Porém, devemos observar que o aluno F dormiu na hora da aplicação e não conseguiu ou não quis fazer a questão, como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Comparação entre as médias dos intervalos de tempo entre os dois grupos de alunos na questão 04

Questão 04 com AudeSCRIPTOR		Questão 04 com Cuidador	
Aluno A	03:18	Aluno D	05:21
Aluno B	04:18	Aluno E	-
Aluno C	04:45	Aluno F	10:17
Média	04:07	Média	07:49

Fonte: Próprio autor

Consideramos, assim, que a nossa pesquisa realizada manteve o foco em oferecer uma ferramenta de acessibilidade às imagens presentes nos conteúdos de dinâmica, de forma interativa, amenizando as barreiras comunicacionais e atitudinais que impedem a disseminação do conhecimento da física com alunos cegos ou com baixa visão severa.

Nessa perspectiva, citamos a reflexão de Mianes (2016, p. 4)

Buscar conhecimentos e saber como transmitir as informações e sensações às pessoas com deficiência, são algumas das atribuições dos audiodescritores. Conforme as características apontadas, é possível dizer que todo professor pode ser também um audiodescritor em potencial, pois os docentes estão quase sempre traduzindo o mundo, descrevem e refletem sobre os conhecimentos para o público-alvo. Logo, há convergências entre as práticas pedagógicas e audiodescritiva.

Outro posicionamento que se coaduna com o cenário encontrado na aplicação é dado por Vergara-Nunes; Fontana; Vanzin (2011, p. 5):

Trata-se de um recurso técnico com potencial de inclusão, e que pode ser adaptado às diferentes condições ambientais, e aplicado nos diferentes contextos. Desta forma, revela-se como potenciador de inclusão também em sala de aula, no contexto da educação inclusiva no ensino a estudantes cegos. Esta audiodescrição pode ser feita de maneira mais informal pelo professor, que audiodescreve não somente o ambiente escolar para seus alunos cegos, mas também todos os conteúdos visuais e materiais utilizados nas atividades de ensino. Neste caso, muito mais que uma técnica de tradução, trata-se de uma cultura de inclusão, que pode e deve contagiar também os colegas estudantes, ao seguirem as técnicas da objetividade e clareza na audiodescrição de elementos visuais.

Diante deste contexto, consideramos a AD como uma das tecnologias assistivas com maior potencial e porque não dizer indispensáveis na inclusão e na elaboração de imagens no ensino da física contidos nos materiais didáticos.

Mesmo sabendo que ainda muito a ser feito os nossos resultados permitiram vislumbrar que a AD poderá em breve em sala de aula, contribuindo assim, decisivamente para facilitar a presença e permanência de alunos com deficiência visual junto às classes regulares.

Sobre essas questões, de maneira informal apresentamos alguns comentários dos alunos que participaram de nossa aplicação

A dificuldade para entendermos o que a ela (cuidadora) queria dizer, foi o que mais atrapalhou na construção da imagem (Aluno A)
 Ela dizia “faça uma linha”, não falava se era horizontal ou vertical, ficava muito difícil, isso não acontecia nos áudios (Aluno B)
 A cuidadora falava “faça uma bola com duas linhas” ela queria se referir a polias, depois os colegas comentaram que era uma polia que ela queria dizer (Aluno C)
 Principalmente facilitou nos áudios, os termos técnicos usados, tipo assim, polia, fio ligado horizontalmente ao bloco ou verticalmente, etc. (Aluno D)
 Apesar da dificuldade para desenhar, com os áudios, acho que fui bem. Hehehehe. (Aluno E)
 Eu não conseguia entender nada do que ela (cuidadora) falava, só pensava em acabar logo. (Aluno F)

Como já afirmamos anteriormente, sabemos que há grandes desafios à serem superados, tanto nos processos como com as pessoas, isso, ficou muito claro nas falas dos alunos, porém, entendemos, que por tratar-se ainda de um assunto muito novo e por haver um número pequeno de pesquisas que tratam da utilização da AD como ferramenta de ensino da física. Por isso, não poderíamos deixar de destacar a função exercida pelo professor neste cenário, há uma premente necessidade que busquemos qualificação para que possamos mediar o nosso agir pedagógico com os alunos cegos e de baixa visão severa.

É nossa obrigação buscarmos com dedicação e comprometimento a inclusão de nossos alunos com necessidades especiais tornando efetivo o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Uma das formas que verificamos massificar essa necessidade de transformamos o ensino da física num processo igualitário tanto para alunos normais como portadores de necessidades especiais é a criação de materiais educativos com intuito de mostrar que a AD pode proporcionar aos alunos uma narrativa gráfico-visual, como as imagens que devem ser analisadas para a resolução de problemas de física que antes era restrito aos alunos sem nenhuma necessidade especial visual e agora poderão ser apreciadas por essa parcela da população com deficiência visual.

Por isso, produzimos como o produto de nosso trabalho, uma cartilha com a sistematização da aplicação da AD relacionados com a interpretação de imagens de exercícios de dinâmica, mas, que em nossa opinião pode ser estendida para todo o programa de física do Ensino Médio e ser usada como forma de massificar a possibilidade de utilizarmos a AD como ferramenta de inclusão no ensino de Física. Entretanto, não podemos negar que por ser uma tecnologia nova ainda será preciso ajustes e muitos experimentos para validarmos essa possibilidade, porém, os resultados permitem elencarmos essa possibilidade de auxiliarmos às pessoas com deficiência visual conhecer e interagir de forma digna com os fundamentos da física, à sua maneira, com áreas e temas visuais até então inacessíveis.

5 CONCLUSÕES

Ao finalizar a presente pesquisa foi possível tirar algumas conclusões. Por isso, é possível afirmar que os objetivos da pesquisa foram alcançados na medida em que foi possível mostrar.

Foi possível concluir que a educação desempenha um papel de extrema importância na sociedade contemporânea pautada construção de uma sociedade justa e igualitária. É possível afirma que todos têm direito à uma educação de qualidade em que se possa buscar o desenvolvimento de todas as potencialidades dos indivíduos de modo que estes cidadãos, de forma integralizada, possam exercer a sua cidadania, possibilitando o acesso a todos os recursos da sociedade.

É importante ressaltar que quando se fala cidadão, leia-se, os portadores de deficiência visual, pois, verificaram-se a legislação nacional orienta que todo o contexto escolar deve estar preparado para garantir o ingresso e sua permanência ao longo da sua vida de estudante. Ficou também muito evidente que o poder público vem deixando várias lacunas quando se trata de políticas públicas que garantam a estes cidadãos, o pleno exercício dos direitos e uma oportunidade de vida humana digna.

Não podemos afastar dos problemas sociais e educacionais, assim como não podemos nos esquivar de contribuir para a melhora da qualidade de vida de uma comunidade no qual estamos inseridos. Diante disso, a relevância de uma pesquisa como esta, visando a ampliação e o desenvolvimento de metodologias voltados à inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão através dos processos de AD tornam-se imprescindíveis dentro do convívio do educador. De acordo com Payá (2007, p.81), “os meios de comunicação são veículos de informação e difusão de produtos culturais (audiovisuais, multimídia) que têm, em última instância, a função sociológica de formar e informar os cidadãos, proporcionando-lhes as ferramentas necessárias para participar da vida pública. Mas não só isso. As imagens também são experiências. “

Trabalhar com muitas imagens não é confortável nem motivador para cegos, o que faz com que a disciplina de física torne-se uma barreira não somente para o cego, mas para o docente que precisa trabalhar temas contextualizados e relacionados ao dia-a-dia do discente. Acreditamos que esta pesquisa seja de grande valia para a difusão da AD no estado do Pará, assim como torne-se parte de uma disciplina dentro da graduação como vem acontecendo com Libras. Desta forma, seria mais fácil para os professores possibilitassem aos deficientes visuais o acesso à cultura, à informação e à comunicação, bem como para que esta seja praticada de

forma eficiente. Não existe um modelo de AD único para ser utilizado pelos educadores de um modo geral, mas esperamos que esta pesquisa possa ajudar a dar o rumo para tal.

Com base nos resultados obtidos, notamos que a graduação ainda deixa a margem pessoas com necessidades especiais, principalmente no que diz respeito aos cegos. Também o interesse de professores em entender o assunto, contudo não de viu uma ação para sanar esta deficiência por parte dos mesmos.

No que se refere aos professores podemos elencar várias variáveis que se mostram como desafios ou barreiras a serem superadas por esses profissionais: falta de uma política salarial justa para os educadores, as condições físicas e materiais precárias em que se encontram a maioria das escolas públicas, a falta de segurança e tantos outros problemas, levando os profissionais de educação, muitas vezes, a tornarem-se desestimulados no seu trabalho.

Em relação à AD mostrou-se que todas pessoas com deficiência visual têm direito ao acesso às mais diversas formas de comunicação/informação. Por outro lado, ficou latente que mesmo havendo no Brasil uma legislação específica para o cidadão como deficiência, ou seja a Lei a 13.146/2015 que concebe o Estatuto da Pessoa com Deficiência, ainda há uma série de paradigmas que devem ser quebrados pela sociedade civil, pois, ainda se pode ver muitas barreiras se apresentando as pessoas com deficiência visual, principalmente, quando se trata do contexto escolar. É esta mudança de paradigmas que culmina em uma educação que possa utilizar a AD como uma ferramenta pedagógica, pois, é possível afirmar que a educação, de uma maneira geral, pode ser beneficiada desse tipo de recursos tecnológicos. É oportuno frisar que todo processo de inclusão escolar do aluno com deficiência visual na escola regular, passa fazer parte de um exercício na construção da identidade desse aluno com deficiência.

Vale destacar que os professores da amostra pesquisada percebem a importância da AD nas práticas do contexto escolar com pessoas com deficiência visual. Entendemos que é vital buscar-se instrumentos, ou mesmo efetivar os já conquistados, por isso, vislumbramos a necessidade do estabelecimento de uma política pública que leve em consideração a AD como um processo fundamental para a inclusão dos deficientes visuais, sendo capaz de possibilitar, novas experiências e sentimento de pertencimento social para eles, ao permitir acesso à ambientes, peças teatrais, filmes, seminários, museus entre outros.

Contudo, não se pode esquecer que todo o avanço tecnológico que vem ocorrendo na escola pode ser melhorado em larga escala, desde que o Estado e o Poder Público tenham em mente que por meio da utilização da AD ou outro recurso tecnológico podem ser colocados a disposição dos professores de forma eficaz, possibilitando que o conteúdo possa ser ilustrado de forma mais clara possível.

Neste sentido, considera-se de suma importância a busca pela capacitação técnica por partes dos professores, principalmente, em se tratando de AD, pois é possível afirmar que a formação inicial do professor ainda há várias lacunas e por esse motivo ainda há muitas falhas desse profissional em lidar com o processo de inclusão de fato, pois não existe um manual no qual consta-se todas as dificuldades e soluções por tipos de deficiência ou dificuldades. Esperamos que os dados aqui revelados podem contribuir para discussões e pesquisas futuras.

Portanto, podemos afirmar que nossas hipóteses foram comprovadas e a reflexão final que fazemos após a aplicação de nosso experimento com os alunos pesquisados é que as políticas públicas para a inclusão devem ser concretizadas na forma de programas de capacitação e acompanhamento contínuo dos profissionais que atuam no Ensino Regular, para que seja oferecido com qualidade e excelência ferramentas como a AD no contexto escolar.

Acreditamos que se buscarmos adaptações necessárias na utilização da AD na sala do ensino regular e utilizarmos como ferramenta didática que favoreça a aprendizagem desses alunos e realmente possamos uma oferecer prática inclusiva pautada no reconhecimento das especificidades de cada estudante, pois, cada um necessita de tecnologias assistivas que permitam acesso aos conteúdos em sala de aula.

Por fim, me ancoro nas pesquisas analisadas e afirmo que não podemos jamais negar que a AD é uma tecnologia que pode trazer grandes benefícios no contexto escolar e aos alunos com deficiência visual, permitindo que esses atores sociais possam conhecer e interagir de forma digna como está preconizado em nossa Constituição Federal, à sua maneira, com áreas e temas visuais até então inacessíveis.

Quanto a possibilidade de utilizarmos a AD como ferramenta do ensino da física, acreditamos que nossa pesquisa é um pontapé inicial e que há necessidade de aprofundarmos nossas pesquisas, estabelecermos a validação de nosso protocolo, afim de que possamos contribuir com os alunos que até então têm sérias dificuldades quando se trata de interpretar as imagens dos problemas de física. Acreditamos que a AD pode servir como um agente catalisador para o aumento da autonomia dos alunos cegos e com baixa visão severa, por isso, afirmamos que ainda há muito à ser feito sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ADERALDO, Marisa Ferreira. Proposta de parâmetros descritivos para audiodescrição à luz da interface revisitada entre tradução audiovisual acessível e semiótica social multimodalidade. 2014.

ADERALDO, Marisa Ferreira; CHAVES, Élide Gama. Audiodescrição e acesso à cultura audiovisual para o empoderamento de pessoas com deficiência visual. **Revista da FAEEDBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 26, n. 50, p. 119-134, 2017.

ARFKEN, George B.; WEBER, Hans J. **Física matemática**. Campus, 6a ed., Rio de Janeiro, p. 650, 2007.

ALVES, Soraya Ferreira; TELES, Veryanne Couto; PEREIRA, Tomás Verdi. Propostas para um modelo brasileiro de audiodescrição para deficientes visuais. **Tradução & Comunicação**, v. 22, 2015.

ALVES, Soraya F.; TELES, Veryanne C.; PEREIRA, Tomás V. Propostas para um modelo brasileiro de audiodescrição para deficientes visuais. In Revista Tradução e Comunicação. N. 22, 2011. Disponível em <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rtcom/article/view/3158>. Acesso em 23 out. 2018

ANGOTTI, José AP. **Ensino de Física com TDIC**. Florianópolis: UFSC/EAD/CFM/CED, 2015.

ARAÚJO, V.L.S. A formação de audiodescritores no Ceará e em Minas Gerais: uma proposta baseada em pesquisa acadêmica”. In: MOTTA, L.M. V.M.; ROMEU FILHO, P. **Audiodescrição. Transformando imagens em palavras**. Secretaria do Direito da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; SANTOS ABIB, Maria Lúcia Vital. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003.

AUGUSTO, Bruno Brandão. CONTEXTO DE PRODUÇÃO AUDIOVISUAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA. In: Simpósio. 2018.

BARROQUEIRO, Carlos Henriques; AMARAL, Luiz Henrique. O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de física e matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 123-143, 2011.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, p. 21, 2013.

BEUREN, Ilse Maria; RAUPP, Fabiano Maury. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências**. _____ Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2008.

BOBBIO, Norberto. **Estado, governo, sociedade**: para uma teoria geral da política. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

BOCK, Geisa LK; SILVA, S. C.; SOUZA, Carla Peres. A audiodescrição como recurso de acessibilidade ao conhecimento no ensino superior a distância. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA. 2014.

BRASIL Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 23 jul. 2018

_____. Portaria nº 188, de 24 de março de 2010. Altera a redação da Norma Complementar nº 01/2006 – Recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão, aprovada pela Portaria nº 310, de 27 de junho de 2006. Disponível em <http://www.anatel.gov.br/legislacao/normas-do-mc/443-portaria-188>. Acesso em 15 jul. 2018.

_____. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Casa Civil; Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 15 jul. 2018.

_____.Decreto Nº 3.956, de 8 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Guatemala: 2001.

_____.DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em 29 jul. 2018.

_____.DECRETO Nº 5.626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em 21 jul. 2018

_____.LEI No 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm. Acesso em 23 jul. 2018.

_____.LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em 29 jul. 2018.

_____. LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em 30 jul. 2018

_____. LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm. Acesso em 29 jul. 2018
BRASIL, 2010

_____. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre as necessidades educativas especiais. Brasília, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência(CORDE), 1994.

_____. DECRETO Nº 6.949, DE 25 DE AGOSTO DE 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em 19 out. 2018.

_____. DECRETO LEGISLATIVO Nº 186, de 2008. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/CONGRESSO/DLG/DLG-186-2008.htm. Acesso em 29 out. 2018

_____. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1967. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm. Acesso em 29 out. 2018.

_____. Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília:DF.1961. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75529.htm>>. Acesso em 25 out. 2018

_____. LEI No 10.048, DE 8 DE NOVEMBRO DE 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10048.htm. Acesso em 28 out. 2018

_____.LEI Nº 4.169, DE 4 DE DEZEMBRO DE 1962. Oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4169.htm. Acesso em 29 out. 2018

_____. Portaria nº 310, de 27 de junho de 2006. Aprova a Norma Complementar nº 01/2006 - Recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão. Disponível em <http://www.anatel.gov.br/legislacao/normas-do-mc/442-portaria-310>. Acesso em 27 out. 2018.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002

CAMARGO, E. P. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão**. Campinas: UNICAMP; 2005. Tese (Doutorado em Educação, Ciência e Tecnologia) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

CAMARGO, Eder Pires; SILVA, Dirceu; BARROS FILHO, Jomar. Ensino de Física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3, p. 343-364, 2016.)

CAMPANA, Anderson Rogério. Análise da qualidade e usabilidade dos softwares leitores de tela visando a acessibilidade tecnológica às pessoas com deficiência visual. 2017.

CARPES, D. S. **Audiodescrição: práticas e reflexões**. Santa Cruz do Sul-RS: Catarse, 2017.

CARVALHO, J. O. F. **Soluções tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à Educação a Distância no Ensino Superior**. Campinas: Unicamp, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação). Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2001.

CARVALHO, Julio Cesar Queiroz de. **Ensino de física e deficiência visual: possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar**. 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.81.2015.tde-21082015-173525. Acesso em 22 out. 2018.

CHIOFI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina Furlan de. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. Londrina, UEL, 2014.

CLAUDE, Richard Pierre. Direito à educação e educação para os direitos humanos. **Sur, Rev. int. direitos human.**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 36-63, 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-64452005000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 ago. 2018.

COSTA, Luciano Gonsalves; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; BARONE, Dante Augusto Couto. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 143-153, 2006.;

CROCHÍK, José Leon *et al.* Preconceito e atitudes em relação à educação inclusiva. **Psicologia Argumento**, v. 24, n. 46, p. 55-70, 2017.

CRUZ, Ana Maria Lima. **A AUDIODESCRIÇÃO NA MEDIAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO COM A DISCIPLINA DE GEOGRAFIA**. 2016. 187 fls. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016

CUNHA, Alceni Scarelli Rodrigues. DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA ATRAVÉS DO ENSINO COLABORATIVO. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 279-290, 2018.

DAVID, Jéssica; HAUTEQUESTT, Felipe; KASTRUP, Virginia. Audiodescrição de filmes: experiência, objetividade e acessibilidade cultural. **Fractal: Revista de Psicologia**, v. 24, n. 1, p. 125-142, 2012.

DECLARAÇÃO da Guatemala. Convenção interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência. Guatemala, 1999.

DECLARAÇÃO de Salamanca. Sobre os princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Espanha: Salamanca, 1994.

DICKMAN, Adriana Gomes; FERREIRA, Amauri Carlos. Ensino e aprendizagem de Física a estudantes com deficiência visual: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

DOMINGUES, C. A. et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual baixa visão e cegueira**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; [Fortaleza]: Universidade Federal do Ceará, 2010.

DUARTE, Luana Wanderley Cavalcante *et al.* Tecnologia assistiva para mulheres com deficiência visual acerca do preservativo feminino: estudo de validação. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 49, n. 1, 2015.

EICH, Milena Schneid; SCHULZ, Lisiane Ott; PINHEIRO, Luciana Santos. AUDIODESCRIPTION AS AN ACCESSIBILITY TOOL IN EFL COURSE BOOKS. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 56, n. 2, p. 443-459, 2017.

FANTIN, Monica. O Processo Criador e o Cinema na Educação de Crianças. In: FRITZEN, Celdon, MOREIRA, Janine (orgs.). Educação e arte: As linguagens artísticas na formação humana. Campinas, SP: Papirus, 2008.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, Eliana Paes Cardoso; SILVA, Manoela Cristiana Correa Carvalho. Audiodescrição: Breve passeio histórico. IN: MOTTA, Livia Maria Villela deMello Motta; FILHO, Paulo Romeu (Orgs.). Audiodescrição: Transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo, 2010.

FRANCO, E. **Em busca de um modelo de acessibilidade audiovisual para cegos no Brasil: um projeto piloto**. In: FRANCO, E. P. C.; ARAÚJO, V. L. S. **TRADTERM**, número 13, 2007, 171-186.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRANEMANN, Jucélia Linhares. **Educação Inclusiva: Análise de Trajetórias e Práticas Pedagógicas**. 235 fls. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. 2005.

GUEDES, Lucas et al. **O papel social da automação: automação inclusiva e mais sustentável.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Passo Fundo, 2012.

GUIMARÃES, Fernanda Jorge; CARVALHO, António Luís Rodrigues Faria; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. Elaboração e validação de instrumento de avaliação de tecnologia assistiva. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 17, n. 2, p. 302-11, 2015.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física: Volumen 2.** Compañía Editorial Continental, 1994.

HOROCHOVSKI, Rodrigo Rossi; MEIRELLES, Giselle. **Problematizando o conceito de empoderamento.** Seminário Nacional Movimentos Sociais, Participação e Democracia, v. 2, p. 485-506, 2007.

HURTADO, C. **Una gramática local del guión audiodescrito. Desde la semántica a la pragmática de un nuevo tipo de traducción.** In: JIMENEZ HURTADO, C. (editora) Traducción y accesibilidad. Subtitulación para sordos y audiodescripción para ciegos: nuevas modalidades de TAV. Frankfurt: Peter Lang, 2007.

JÚNIOR, RAMALHO Francisco; FERRARO, NICOLAU Gilberto. TOLEDO Paulo Antonio Soares. **Os Fundamentos da Física 1-Mecânica.** Moderna São Paulo, 2007.

LAGUNA, Jacqueline de Cássia. A utilização de diferentes recursos pedagógicos como auxílio na aprendizagem de alunos com deficiência visual. 2012.

LIMA, F. J.; SILVA, J. A. . **O tato e suas implicações no ensino de desenhos a crianças cegas.** In: OLGA SOLANGE HERVAL SOUZA. (Org.). Itinerários da inclusão escolar. Porto Alegre: ULBRA, 2008, v. , p. 112-125.

LIMA, Francisco José. Introdução aos estudos do roteiro para áudio-descrição: sugestões para a construção de um script anotado. **Revista brasileira de tradução visual**, v. 7, n. 7, 2011.

LIMA, F.J.; LIMA, R.A.F., VIEIRA, P. A. M. O Traço de União da Áudio-descrição: Versos e Controvérsias, Vol. 1. **Revista Brasileira de Tradução Visual (RBTV)** 2009.

LIMA FILHO, Marcos A.; WAECHTER, Hans da Nóbrega. Tecnologias Assistivas Presentes no Tablet e Seu Potencial Para Uma Educação Inclusiva de Pessoas com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 15, n. 15, 2013.

LIMA, Francisco J.; LIMA, Rosângela AF; GUEDES, Livia C. Em Defesa da Audiodescrição: contribuições da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 1, n. 1, 2009.

LIMA, Luciana; LOUREIRO, Robson Carlos. A Aprendizagem Significativa do Conceito de Tecnodocência: integração entre Docência e Tecnologias Digitais. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016.

LUCATELLI, Bárbara Guimarães. **Traduzir o traduzido: uma tradução da audiodescrição do documentário "A marcha dos pinguins".** 2015. 132 f., il. Dissertação (Mestrado em Tradução)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MACHADO, Flávia Oliveira. **Acessibilidade na televisão digital: estudo para uma política de audiodescrição na televisão brasileira**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2011.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2017.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. PRIETO, Rosângela Gavioli. ARANTES, Valéria Amorim (org). **Inclusão escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2012.

MANZINI, E. J. **Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados**. In: **Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas**. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2014.

MASINI, Elcie F. Salzano. A experiência perceptiva é o solo do conhecimento de pessoas com e sem deficiências sensoriais. **Psicologia em Estudo**, v. 8, n. 1, p. 39-43, 2003.

MIANES, Felipe Leão. Consultoria em audiodescrição: alguns caminhos e possibilidades. In: **CARPES, Daiana Stockey. Audiodescrição: práticas e reflexões [recurso eletrônico]**. Santa Cruz do Sul: Catarse, 2016.

MOREIRA, M. A inclusão do deficiente auditivo usuário de implante coclear: um olhar familiar à luz da legislação. **Construindo o Serviço Social**, n.16, p.59-87, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. In: Conferência proferida na XI Conferência Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil, Equador. 2013.

MOTTA, L. M. V. M.; ROMEU FILHO, Paulo. **Audiodescrição: transformando imagens em palavras**. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.

MURPHY, G. D. Post-PC devices: A summary of early iPad technology adoption in tertiary environments. **E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching**, v. 5, n. 1, p. 18-32, 2011.

NETO, Antenor de Oliveira Silva *et al.* Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 81-92, 2018.

NICOLI JUNIOR, Roberto Bovo et al. História e memória do ensino de Física no Brasil: a Faculdade de Medicina de São Paulo (1913-1943). **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 4, p. 851-873, 2012.

NUNES, Elton Luis; BUSARELLO, Raul Inácio. **A audiodescrição aplicada aos quadrinhos: em busca da educação inclusiva**. 2011.

OLIVEIRA, Miria Gomes. Interação, utopia e a construção de uma escola inclusiva. **ALFA: Revista de Linguística**, v. 58, n. 3, 2014.

OLIVEIRA, Irami Soares. **DIREITOS HUMANOS E INCLUSÃO ESCOLAR DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA SOB A PERSPECTIVA DOS PROFESSORES**. 2015. 36 fls. (Monografia de Especialização) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília-DF, 2015

OLIVEIRA RANGEL, Flaminio; SANTOS, Leonardo Sioufi Fagundes; RIBEIRO, Carlos Eduardo. Ensino de Física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 29, p. 651-677, 2012.

PASSERINO, Liliana Maria; CRUZ, Ana Maria Lima. **Mídias na educação inclusiva: um estudo do uso da audiodescrição no ensino médio. Mídias na educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes**. Porto Alegre: Evangraf, 2017. P. 49-66, 2017.

PAYÁ, Maria Pérez. La audiodescripción: traduciendo el lenguaje de las cámaras. In: HURTADO, Catalina Jiménez (ed). Traducción y accesibilidad. Frankfurt: Peter Lang, 2007. p.80-91

PEREIRA, Denis Rafael; AGUIAR, Oderli. ENSINO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO: TÓPICOS DE FÍSICA MODERNA E EXPERIMENTAÇÃO. **Revista Ponto de Vista**–Vol, v. 3, p. 65.

PEROVANO, Dalton Gean. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.

PEZZUTO, Selma Maria Cotrim; CAMARGO, Éder Pires de. Atendimento Educacional Especializado para alunos com baixa visão. In: POKER, Rosimar Bortolini; NAVEGA, Marcelo Tavella; PETITTO, Sônia (orgs.). **Acessibilidade na escola inclusiva : tecnologias, recursos e o atendimento educacional especializado**. Marília: Oficina Universitária ; São Paulo : Cultura Acadêmica, 2012

PLETSCH, M.D. **Repensando a inclusão escolar**: diretrizes políticas, práticas curriculares e deficiência intelectual. Editora NAU. Rio de Janeiro. 2014.

PLETSH, Márcia Denise. Educação Especial e inclusão escolar: políticas, práticas curriculares e processos de ensino e aprendizagem. **Póiesis Pedagógica**, v. 12, n. 1, p. 7-26, 2014.

PRAXEDES FILHO, P. H. L.; MAGALHÃES, C. M. A neutralidade em audiodescrições de pinturas: resultados preliminares de uma descrição via teoria da avaliatividade. ARAÚJO, VLS; ADERALDO, MF Os novos rumos da pesquisa em audiodescrição no Brasil. Curitiba: CRV, p. 83-87, 2013.

PUPO, Deise Tallarico; VICENTINI, Regina Aparecida Blanco. **A integração do usuário portador de deficiência às atividades de ensino e pesquisa: o papel das bibliotecas virtuais, A questão da deficiência, Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UNICAMP – SP, 2002**

REZENDE, Gabriela Del Rio de. **Inclusão na TV**: audiodescrição de filmes publicitários e a relevância da informação. 2014, 79 f. (Dissertação de mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

RODRIGUES, José Reginaldo Meireles. XIMANGO EDUCACIONAL. **Física. Mecânica.** Belém-PA, ed. Ximango Ltda, 2018.

ROMAGNOLLI, Glória SE; ROSS, Paulo R. Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino: orientação para professores. 2008.

SÁ, Elisabete Dias. **Educação Inclusiva no Brasil, Sonho ou Realidade?** Palestra apresentada na 6ª Jornada Especial “A Educação no Terceiro Milênio: Espaço para Diversidade. São Paulo, 2003.

SALES, H. M; BARBOSA, A. M. (orgs.). **O ensino da arte e sua história.** São Paulo: MAC/USP, 2005.

SANTOS, Francisco Renato da Silva. **A AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DE DESENHOS ANIMADOS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA.** 2011. 123 fls. (Dissertação de Mestrado) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Rio Grande do Norte, 2011.

SANTOS, José Paulo et al. TECNOLOGIA ASSISTIVA: um estudo sobre o uso de aplicativos para deficientes visuais. **Brasil Para Todos-Revista Internacional**, v. 4, n. 1, p. 59-69, 2017.

SANTOS, Renata Ferreira et al. Tecnologia assistiva e suas relações com a qualidade de vida de pessoas com deficiência. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 28, n. 1, p. 54-62, 2017.

SANTOS, Adriana Monize Machado; MARQUES, Jussára Laleska Paixão Teles; NASCIMENTO, Kathia Cilene Santos. EDUCAÇÃO INCLUSIVA: AVANÇOS E DESAFIOS DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT**, v. 4, n. 3, p. 153, 2018.

SARTI, Luis Ricardo. Uso de TIC por professores em aulas do ensino médio e suas percepções sobre o ensino e a aprendizagem dos alunos em física, química, biologia e matemática. 2014. 97 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000928636>>. Acesso em: 2 abr. 2017

SCANTLEBURY, Gbson R. *et al.* Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Para Imersão de Deficientes Visuais em Ambientes Educacionais.

SEEMANN, Paulo Augusto Almeida; LIMA, Rosângela A. Ferreira; DE LIMA, Francisco José. Áudio-descrição no Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa: um estudo morfológico. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 13, n. 13, 2012.

SANTOS, Roberto Souza. EDUCAÇÃO ESPECIAL E O ENSINO DE GEOGRAFIA NA ASSOCIAÇÃO DE APOIO A ESCOLA DOM PEDRO II EM PORTO NACIONAL –TO. **REVISTA PRODUÇÃO ACADÊMICA - NÚCLEO DE ESTUDOS URBANOS REGIONAIS E AGRÁRIOS/NURBA.** vol. 4, n. 1, 2018

SILVA, Douglas Carlos Nunes da. **Sobre o ensino de geometria para deficientes visuais**. 2015. vi, 87 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SILVA, Janaina; BRAGA, Juliana Cristina; DAMACENO, Rafael. Estudo de Aplicativos Móveis para Deficientes Visuais no Âmbito Acadêmico. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 722.

SILVA, José Eduardo Melquíades. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL.,

SOUSA, Ivan Vale de. Tecnologia Acessível: reflexões sobre a utilização de recursos tecnológicos sonoros como acessibilidade aos textos literários para o aprendiz com deficiência visual. **Revista Desafios**, v. 1, n. 2, p. 84-103, 2015.

TEIXEIRA, Victor Vequetini; BRAGA, Juliana Cristina; DO NASCIMENTO, Marcelo Zanchetta. Aplicativo identificador de cédulas para deficientes visuais. **Revista de Informática Aplicada**, v. 11, n. 1, 2016.

TELES, Veryanne Couto. **AUDIODESCRIÇÃO DO FILME A MULHER INVISÍVEL: UMA PROPOSTA DE TRADUÇÃO À LUZ DA ESTÉTICA CINEMATOGRAFICA E DA SEMIÓTICA**. 103 f. (Dissertação de mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014

TOBIN, Michael. **Editorial**, British Journal of Visual Impairment 2005, 23: 98-101.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e prática na área das necessidades educativas especiais**. Conferência Mundial de Educação para Todos. Espanha. 1994.

UNESCO. Declaração Mundial sobre Educação para todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem (Jomtien, 1990). Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2018

VANDERLEI, Diana Reghini et al. **ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO: PROJETO BIBLIOTECA FALADA E A AUDIODESCRIÇÃO DE PRODUTOS AUDIOVISUAIS**. **Panorama**, v. 6, n. 1, p. 24-30, 2016.

VEGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VERGARA-NUNES, Elton Luis; FONTANA, Marcus Vinícius Liessem; VANZIN, Tarcísio. **Audiodescrição no ensino para pessoas cegas**. 2011.

VERONEZ, Dilvani et al. A Utilização das TICs no Ensino de Física para trabalhar conceitos de MRU e MRUV. **Ensino & Pesquisa**, v. 13, n. 01, 2015.

VIEIRA, P.; LIMA, F. J. A teoria na prática: áudio-descrição, uma inovação no material didático. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 2, n. 2, 2010.

VIEIRA, Jaqueline Machado; SANTOS; Reinaldo dos. TECNOLOGIA ASSISTIVA DE AUDIODESCRIBÇÃO E O ENSINO DE GEOGRAFIA PARA A INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2017.

VITAL, Abigail; GUERRA, Andreia. A natureza da ciência no ensino de física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 31, n. 2, p. 225-257, 2014.

ZARDO, Sinara Pollom. **Direito à educação: a inclusão de alunos com deficiência no ensino médio e a organização dos sistemas de ensino**. 2012. 378 f., il. Tese (Doutorado em Educação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ZULIAN, Maria Aparecida Ramires; ZANETTI, Andressa Ipólito Fonseca. ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM O APOIO DAS TICs: REFLEXÕES SOBRE OS DESAFIOS. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2017.

APÊNDICES

APENDICE 1 – QUESTIONARIO APLICADO



REGINALDO MEIRELES RODRIGUES

DESCRIÇÃO DE IMAGENS COMO FACILITADOR NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Prezado Cliente:

Sou aluno do Curso Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, da Universidade Federal do Pará, o presente questionário é parte integrante da minha Dissertação de Mestrado. Desse modo, há a necessidade de conhecer seu perfil e suas opiniões em relação aos itens apresentados. A sua resposta é muito importante, uma vez que, contribuirá com relevantes informações/

Este questionário é de natureza confidencial e anônima, pois, trata-se de uma pesquisa meramente acadêmica. Vale lembrar que os nomes das pessoas que responderem este questionário não será revelado.

Favor não esqueça nenhuma questão em branco.

Para as questões seguintes, marque um X na resposta que melhor representa a sua situação.

I PARTE – PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DOS RESPONDENTES

1 Sexo:

- () Masculino
() Feminino

2 Idade

- () Até 25 anos
() De 26 a 35 anos
() De 36 a 45 anos
() Mais de 45 anos

3 Escola:

- () Rede Estadual
() Rede Particular

4 Tempo de Magistério:

- () menos de 2 anos
() entre 2 e 5 anos
() entre 6 e 10 anos
() entre 11 e 15 anos
() entre 16 e 20 anos
() mais de 20 anos

5 Maior grau de formação:

- Graduação
 Pós-graduação
 Mestrado
 Doutorado

06. Número de horas semanais trabalhadas:

- 20h
 40h
 Outro

II – PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO À AD NO CONTEXTO ESCOLAR**07. Leciona ou já lecionou para alunos cegos ou com baixa visão severa?**

- Sim
 Não

07 Tempo de trabalho com alunos com deficiência visual

- menos de 2 anos
 entre 2 e 5 anos
 entre 6 e 8 anos
 entre 9 e 12 anos
 entre 13 e 16 anos
 mais de 16 anos

08. Realizou alguma capacitação para trabalhar com alunos com DV?

- Sim
 Não
 Sim, curso de até 40h
 Sim, curso de até 100h
 Pós-graduação
 Outro curso. Qual/is?

10. Você enfrenta alguma dificuldade ao trabalhar com alunos cegos e/ou com baixa visão?

- Sim
 . Não

Caso sim descreva essas dificuldades:

11. Em suas aulas, faz uso de materiais didáticos adaptados para os alunos com DV?

- Sim
 . Não
Qual/is?

12. O planejamento das aulas para os alunos com DV é realizado em conjunto com o profissional do Atendimento Educacional Especializado?

- Sim
 . Não

13. Você Conhece o recurso da audiodescrição?

- Sim
 . Não

Caso sim, em que situação conheceu ou usou o recurso da audiodescrição?

14. Conhece algum material didático (livros, vídeos, apostilas etc.) que traga descrições das imagens contidas nele?

- Sim

Não

15. Utilizou/utiliza a audiodescrição em sala de aula?

Sim

Não

Caso sim descreva essa experiência:

16. Qual seu grau de satisfação com a sua preparação para trabalhar com alunos com DV?

Excelente

Bom

Regular

Insuficiente

17. Qual seu grau de interesse em participar de aperfeiçoamentos (cursos, palestra, etc) pra trabalhar com DV?

Muito interessado(a)

Interessado(a)

Pouco interessado(a)

Sem interesse.

19. Na graduação, você ficou satisfeito(a) com a formação dada, para trabalhar com DV?

Sim

Não

Parcialmente

20. Você acha importante no currículo academico materias voltadas para o ensino de alunos com DV e outro tipo de necessidades especiais.

Sim

Não

Não sei responder

APÊNDICE 2 - PRODUTO**APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO
USO AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE
FORA DO CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE
GRADUAÇÃO****JOSÉ REGINALDO MEIRELES RODRIGUES**

Produto educacional produzido durante a Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Gunar Vingre da Silva Mota

Belém – Pará
2019

© **José Reginaldo Meireles Rodrigues & Gunar Vingre da Silva Mota, 2019.**

O material apresentado neste documento pode ser reproduzido livremente desde que sua fonte seja citada. As imagens apresentadas são de autoria dos respectivos autores. Caso sinta que houve violação de seus direitos autorais, por favor contate os autores para solução imediata do problema. Este documento é veiculado gratuitamente, sem nenhum tipo de retorno comercial a nenhum dos autores, e visa apenas a divulgação do conhecimento científico.

RESUMO

APLICAÇÃO DE CASOS DE LEIS DE NEWTON A PARTIR DO USO AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS: UMA REALIDADE FORA DO CONTEXTO ESCOLAR E DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Este trabalho apresenta um roteiro para orientar aos professores interessados em audiodescrever imagens para facilitar o ensino de física. Também, apresentamos algumas orientações para se criar um *e-book* e como inserir a AD de imagens para auxiliar alunos cegos ou com baixa visão no processo de ensino-aprendizagem, que para exemplificar o processo nós fazemos o uso das leis de Newton. Aqui, mostramos que ferramenta foi utilizada para sua criação de *e-book*, que pode ser lido em qualquer equipamento eletrônico, como computador, smartphone, *e-readers* ou *tablet*. Além disso, apresentamos exemplos de descrição de imagens que foram utilizadas com discentes de graduação e com alunos de ensino médio cegos ou de baixa visão na formulação de imagens audiodescritas.

Palavras-chave: Inclusão, audiodescrição, ensino da Física, e-book.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	4
2 ROTEIRO DE CRIAÇÃO	7
2.1 GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA DESCRIÇÃO DE IMAGENS	7
3 APLICAÇÃO DO ROTEIRO EM PROBLEMAS DE MECÂNICA / DINÂMICA	10
3.1 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DOS DISCENTES DA UFPA	10
3.2 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	13
4 ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE UM E-BOOK	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 APRESENTAÇÃO

É um fato incontestável que a revolução tecnológica, globalização e o advento da internet vêm transformando todos os setores da sociedade contemporânea no aspecto social, econômico, cultural, estilo de conduta, atitudes, costumes e tendências das populações mundiais, principalmente no Brasil. Vivemos, um período de inúmeras mudanças em todas as áreas do conhecimento com uma velocidade nunca antes observada, regida pela busca de informações e construção do conhecimento considerados como requisitos de extrema importância e necessários aos cidadãos buscarem sua afirmação, sua qualificação profissional e sua interação social.

Nessa perspectiva, é possível verificarmos na literatura nacional vários autores que pautam suas ideias no fato de que a comunicação caminha paralelamente a este avanço científico e tecnológico, onde as mensagens são aperfeiçoadas e a forma de transmissão de conteúdo mais eficiente e eficaz para quem quer a informação (PRAXEDES FILHO; MAGALHÃES, 2013; MIANES, 2016; LIMA e LOUREIRO, 2016; PASSERINO; CRUZ, 2017; ADERALDO;CHAVES, 2017).

O Art. 17 da Lei nº 10.098/2000 estabelece a obrigação do Estado eliminar as barreiras de comunicação por meio da tecnologia e mecanismos que possam dar acesso à informação desses atores sociais: “O Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas portadoras de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer (Lei Nº. 10.098/2000). “

No Brasil, podemos dizer que o Decreto 5.296/2004, que trata da AD, inicialmente pensada para descrever imagens para pessoa com deficiência visual, mostrou-se um recurso semiótico de grande potencial também para uso de pessoas com deficiência intelectual, e hoje é reconhecidamente um recurso de tecnologia assistiva, na área da comunicação (BRASIL, 2004).

O Decreto nº 5.296/2004, traz ainda as barreiras no que se refere à acessibilidade, que podem ser: “[...] qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação [...]” (BRASIL, 2004).

Guimarães; Carvalho; Pagliuca (2015), ao abordarem sobre a avaliação de tecnologia assistiva afirmam que “Tecnologias Assistivas consistem em recursos, métodos, estratégias que favorecem autonomia e inclusão de idosos e pessoas com deficiência. “

De uma maneira geral, verificamos que a prática do desenvolvimento de sistemas, produtos e serviços para serem utilizados com segurança e autonomia por pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida constitui o conceito atual de acessibilidade. Nesse sentido, encontramos a pesquisa de Teixeira; Braga; Nascimento (2016) que, ao finalizarem a pesquisa, concluíram que diante da necessidade de desenvolvimento de tecnologias que auxiliam na vida dos deficientes visuais, juntamente com a importância e benefícios que elas trazem para essas pessoas, o objetivo deste estudo foi contribuir para a inclusão social e digital dos deficientes visuais brasileiros, propondo um método capaz de auxiliar os deficientes visuais no reconhecimento do valor de cédulas monetárias.

Silva; Braga; Damaceno (2015), buscaram realizar o estudo de aplicativos móveis a serem utilizados no âmbito acadêmico pelos deficientes visuais, devido ao fato dos dispositivos móveis apresentarem grande potencial de uso por parte destes usuários para a melhoria da vida escolar.

Silva; Braga; Damaceno (2015), concluíram que o uso de aplicativos em dispositivos móveis na educação pelos deficientes visuais, contribuem para a sua reabilitação e a sua inclusão escolar. No entanto, ainda existem dificuldades e desafios a serem vencidos nessa área e pesquisas ainda devem ser realizadas para que o uso desses aplicativos na educação seja efetivo.

A criação de como produzir um *e-book* surgiu da vontade de incentivar professores em qualquer nível de conhecimento, a desenvolverem atividades que possam incentivar e ser diferenciada dentro e fora da sala de aula. Com a possibilidade de sempre estar trazendo temas contemporâneos em Ciências, através de propostas de leitura simples e interativa. Desta forma, vemos esta monografia como uma obra que é uma ferramenta para a atualização de professores, buscando uma melhor interação entre professor e aluno pelo uso de novas ferramentas tecnológicas. O foco desta obra, no entanto, não está somente nos professores, seu objetivo principal é incentivar o processo inclusivo de alunos cegos e de baixa visão e facilitar o processo de aprendizagem das ciências físicas, despertando e fazendo com que os alunos cegos, ou com baixa visão, possam adquirir um saber científico para compreenderem o mundo que nos cerca.

2 ROTEIRO DE CRIAÇÃO

A AD é um recurso de acessibilidade que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual nos processos pedagógicos e científicos tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora.

2.1. GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA DESCRIÇÃO DE IMAGENS

No mundo de hoje é inegável que a visão seja o sentido predominante, nos quais a maioria de nossas tecnologias, por exemplo, como computadores, aparelhos de televisão, DVD, revistas, entre outros meios de comunicação, são baseados no sentido visual. A AD é uma modalidade de tradução audiovisual, de natureza intersemiótica, que visa tornar uma produção audiovisual acessível às pessoas com deficiência visual. Trata-se de uma locução adicional roteirizada que descreve as ações, a linguagem corporal, os estados emocionais, a ambientação, os figurinos e a caracterização dos personagens. Uma boa narração deve ser fluida e não monótona, sem vida. Seu propósito é compor imagens, não esquecendo, porém, que obras audiovisuais, como o próprio nome já diz, são compostas por outro elemento que não o visual, e que o sonoro tem grande relevância na significação da obra como um todo.

Entretanto, existem, ainda algumas barreiras que tornam a AD para alguns mais fáceis que para outros, que é o caso de pessoas que nasceram cegas e que não têm memória visual (fazendo com que o processo de descrição de uma imagem seja realizado com maior cuidado), pessoas que ficaram cegas mais tarde e que têm alguma memória visual dependendo da época em que perderam a visão, pessoas que ainda enxergam um pouco e que precisam ficar o mais próximo do professor e da lousa para poder perceber e acompanhar todas as informações apresentadas durante a aula. Diante dessas características dos indivíduos o qual vamos trabalhar, é possível afirmar que algumas pessoas, no primeiro contato com a AD, podem se confundir um pouco, já que precisam prestar atenção a elementos que podem não ser importante, mas para o deficiente visual são. Diante disto, podemos destacar algumas características que são importantes que o audiodescritor tenha em mente, são elas:

- **Uso da linguagem:** objetiva, simples, sucinta, porém vívida e imaginativa, ou seja, priorizando o uso de léxico variado e se adequando à poética e à estética do produto audiovisual. Para descrição de imagens destinados ao público com

deficiência visual, recomenda-se que a linguagem, além das observações acima, reflita os efeitos narrativos que correspondam de forma lúdica, evitando-se a sobrecarga de informações e o consequente esforço cognitivo que podem atrapalhar a experiência do aluno.

- **Quanto ao uso de adjetivos:** os adjetivos descritivos são muito importantes na AD, pois tornam imagens, ações, características dos elementos e ambientes mais claros para a pessoa cega ou com baixa visão. Também se recomenda que as cores sejam referidas. Grande parte das pessoas com deficiência visual tem ou já teve alguma visão útil e, portanto, a memória de cores. As pessoas com cegueira congênita também conseguem atribuir significado para as cores. Devemos estar cientes, que muitas imagens presentes em livros textos de física não levam em consideração as cores nos processos de solução de alguns problemas.

- **Quanto ao uso de advérbios:** os advérbios e locuções adverbiais ajudam na descrição de uma ação, tornando-a mais clara e aproximada possível. Assim como os adjetivos, devem expressar estados de um ente físico como parte da AD. Os advérbios também complementam o significado das ações, como por exemplo: “um objeto move-se em direção ...”, “Um objeto balança com período...”, etc.

- **Quanto à descrição de ações:** usar verbos específicos que indiquem as ações, por exemplo: mover, lançar, empurrar, etc.

- **Quanto aos planos e pontos de vista:** o conhecimento dos tipos de planos, por exemplo, se o plano esta na horizontal, inclinado ou na vertical. A indicação de sentidos que objetos se deslocam, pode auxiliar o audiodescritor a explicitar os objetivos da ação e suas causas para pessoas com deficiência visual. Estes pontos de vistas e planos devem ser enfatizados na AD, como por exemplo: “Vista de baixo para cima ...”. “Vista de fora de um ônibus, um objeto dentro move-se ...”, etc.

- **Quanto à AD dos objetos:** na descrição de características de um objeto, é recomendável a seguinte sequência: forma, tamanho, dimensões, cor (quando necessário) e demais características marcantes. São descritos à medida que corroborem para a composição da cena. Não é necessário descrever em detalhes as características que não têm relevância marcante na imagem.

- **Quanto à descrição dos fenômenos naturais:** É necessário, sempre, observar as interações ou os fenômenos naturais na descrição dos ambientes. Deixar claro caso um mesmo ambiente esteja sofrendo a ação de um determinado fenômeno natural e descrever tais efeitos, por exemplo: “Os furacões formam-se sobre regiões oceânicas e eles surgem quando as águas dos oceanos se tornam mais quentes e há um elevado índice de evaporação...?”.
- **Quanto à identificação de sons:** É preciso referenciar seja a fonte sonora, isto é a identificação da origem do som, assim como a sua frequência e as características fisiológicas. Por exemplo, “ Um som agudo com frequência de 5 kHz é produzido por uma sirene, ...”, “Uma ambulância com a sirene ligada, quando ela aproxima-se do observador, o som é mais agudo; e quando a ambulância afasta-se, o som é mais grave”, etc.
- **Quanto aos equipamentos:** É importante a utilização de mídias de criação ou, mesmo, um sistemas de áudio para que as questões e as imagens possam ser apresentadas aos alunos. O uso do celular para facilitar este processo, pelo uso do fone de ouvido ou autofalantes internos, permitirá uma melhor autonomia por parte da pessoa cega ou de baixa visão.

Com base nos resultados obtidos, nós elaboramos estas sugestões para a confecção de um roteiro de AD que atenda à comunidade de profissionais da educação que possuem em suas aulas alunos deficientes visuais.

3 APLICAÇÃO DO ROTEIRO EM PROBLEMAS DE MECÂNICA/DINÂMICA

Esse roteiro foi aplicado em alunos de graduação e com alunos do ensino médio com o intuito de se verificar a eficiência do que propomos, com base nos modelos pré-existentes, a fim de chegarmos a conclusões mais efetivas.

3.1 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DOS DISCENTES DA UFPA

Na figura 1 apresentamos a descrição apresentada para ser utilizada no processo de AD. Nesta atividade, descrevemos os efeitos da força gravitacionais entre Sol-Terra-Lua e seus efeitos sobre as marés nas diferentes fases da lua.

Figura 1 – Efeitos das marés nas diferentes fases da lua, devido aos efeitos gravitacionais entre Sol-Terra-Lua.



Fonte: Ximango Educacional, 2016.

Sugestão do autor - A figura apresenta quatro imagens, a esquerda e acima temos o alinhamento entre Sol-Terra-Lua, nesta ordem, no qual o efeito gravitacional sobre a Terra é mais intenso na direção do sol e da Lua tendo uma forma oval, que representa a Marés Vivas na Lua Cheia. Na figura logo abaixo, temos o alinhamento entre Sol-Lua-Terra, nesta ordem, no qual o efeito gravitacional sobre a Terra é mais intenso na direção do sol e da Lua tendo uma forma oval, que representa a Marés Vivas na Lua

Nova. A direita temos no mesmo plano Sol-Terra, e perpendicular a este plano a Lua alinhada à Terra. Na figura da direita e acima, a lua esta abaixo do plano Sol-Terra, a Maré é Morta e a lua é quarto-crescente. Na figura da direita e abaixo, a lua esta acima do plano Sol-Terra, a Maré é Morta e a lua é quarto-minguante.

A figura 2 apresenta a representação de um experimento que pode ser trabalhada com os alunos cegos e tem a função de permitir um melhor entendimento sobre conceitos de estática, centro de massa e gravidade, assim como os processos motriciais que envolvem seu próprio corpo.

Figura 2 – Equilíbrio de uma pessoa ao tocar os pés com as mãos sem dobrar os joelhos tentando realizar a mesma ação com o corpo junto a uma parede.

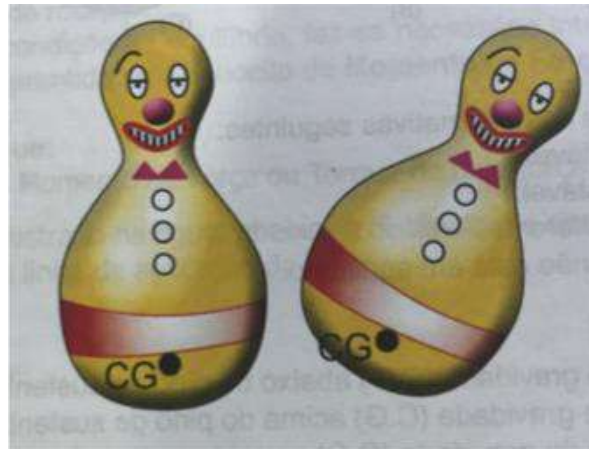


Fonte: Ximango Educacional, 2016.

Sugestão do autor – *Na figura temos duas imagens de uma pessoa. Na imagem a esquerda uma pessoa está de pernas retas e dobra seu corpo para tentar tocar as pontas dos dedos. Na imagem a direita, temos uma pessoa em pé, com calcanhares encostado em uma parede curvando suas costas para tentar tocar a ponta dos pés.*

Na figura 3, estamos interessados em compreender como o centro de gravidade, ou baricentro, atua no ponto onde se concentra todo o peso do corpo e como podemos descrever este efeito.

Figura 3 – Centro de gravidade, ou baricentro, atua no ponto onde se concentra todo o peso do corpo de um brinquedo chamado João Bobo.

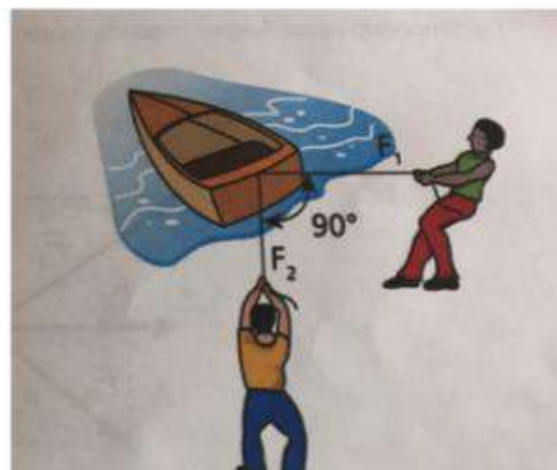
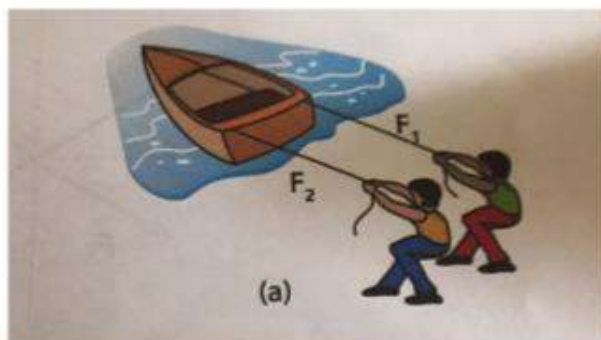


Fonte: Ximango Educacional, 2016

Sugestão do autor – A figura apresenta duas imagens de um brinquedo chamado João Bobo, vestido como um palhaço, com as iniciais “CG” do centro de gravidade. Sua base é a região com maior concentração de massa. Na imagem da esquerda o João Bobo está na vertical e na imagem a direita o mesmo está inclinado para indicar que o mesmo sempre volta para a vertical.

Na figura 4 foi apresentada duas situações, onde duas forças são aplicadas por dois homens na tentativa de tirar um barco de um rio.

Figura 4 – (a) as forças aplicadas paralelamente de intensidades F_1 e F_2 e (b) forças aplicadas formando entre si um ângulo de 90° .



Fonte: Ximango Educacional, 2016

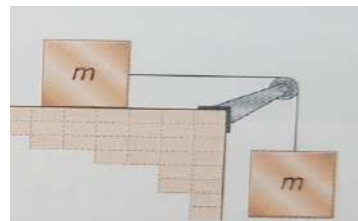
Sugestão do autor – Temos uma figura contendo duas imagens de dois homens, cada um segurando uma corda, puxando um barco de um rio. Na imagem (a) à esquerda, as

cordas estão paralelas entre si e a força na primeira corda é F_1 e na segunda F_2 . Na imagem (b) à direita, as cordas formam 90° entre si e a força na primeira corda é F_1 e na segunda F_2 .

3.2 PERCEPÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

As figuras abaixo mostram a interpretação da imagem na resolução de um problema de física proposto para os alunos, onde apresentamos as audiodescrições para este tipo de questão. Devemos ressaltar que a imagem presente nos problemas é importante na resolução dos mesmos, são essas:

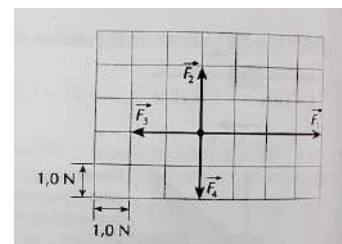
1) Dois Blocos idênticos, ambos com massa m , são ligados por um fio leve, flexível. Adotar $g = 10 \text{ m/s}^2$. A polia é leve e o coeficiente de atrito do bloco com a superfície é $\mu = 0.2$. A aceleração do bloco é:



Sugestão do autor – Sobre um muro temos um pequeno bloco quadrado, preso nele temos um fio que sai na horizontal pra direita, que passa por uma roldana na ponta da haste, que esta fixada na quina deste muro. O fio desce da roldana verticalmente e em sua extremidade encontra-se um segundo bloco esta suspenso por este fio.

[\(link do áudio\)](#).

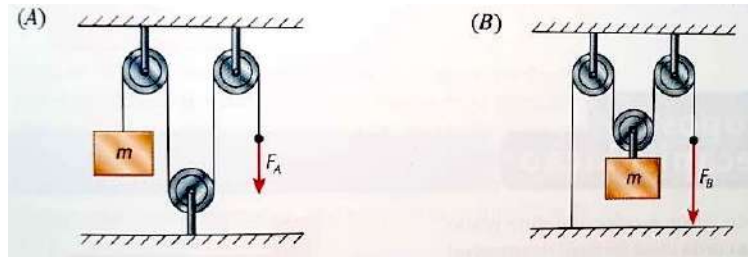
2) Uma partícula de massa $0,20 \text{ kg}$ é submetida à ação das forças F_1 , F_2 , F_3 e F_4 , conforme indica a figura. Determine a aceleração da partícula.



Sugestão do autor – Na imagem temos uma tela em escala, onde cada escala da tela tem o valor de 1 N na horizontal e 1 N na vertical. De um mesmo ponto da tela em escala, projetam-se quatro vetores, F_1 um na horizontal pra direita, correspondendo a 4 unidades na escala, F_2 três na horizontal pra esquerda, correspondendo a 2 unidades na escala, F_3 dois na vertical pra cima, correspondendo a duas unidades na escala e F_4 quatro na vertical pra baixo, correspondendo a duas unidades na escala.

[\(link do áudio\)](#).

3) As figuras mostram dois arranjos (A e B) de polias, construídos para erguer um corpo de massa 8 kg, despreze as massas das polias e da corda, bem como os atritos, Calcule as forças F_A e F_B , em newtons, necessárias para manter o corpo suspenso e em repouso nos dois casos (use $g = 10 \text{ m/s}^2$).



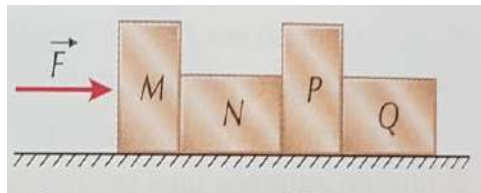
Sugestão do autor – Na figura, temos duas imagens de um bloco preso a um fio fino e uma força sendo aplicada na outra ponta deste fio que passa por 3 roldanas formando uma onda.

Na imagem “A” que fica a direita, temos um bloco que é suspenso por um fio que passa pela primeira roldana fixa no teto que desce e passa por uma roldana presa ao chão, para então subir a uma segunda roldana presa no teto, onde uma força de cima para baixo é aplicada na sua extremidade.

Na imagem “B” a esquerda, temos um fio preso ao chão, passa pela primeira roldana fixa no teto e suspende um bloco com uma roldana fixada sobre ele, para em seguida passa pela segunda roldana que esta presa no teto, onde uma força de cima para baixo é aplicada na sua extremidade.

[\(link do áudio\)](#).

4) Quando bloco M, N, P e Q deslizam sobre uma superfície horizontal empurrados, por uma força F , conforme esquema abaixo. A força de atrito entre os blocos e a superfície é desprezível e a massa de cada bloco vale 3,0 kg. Sabendo-se que a aceleração escalar dos blocos vale $2,0 \text{ m/s}^2$, a força do bloco M sobre o Bloco N é, em newtons, igual a:



Sugestão do autor : “ Na figura, temos uma força aplicada horizontalmente da esquerda para direita empurrando quatro blocos. A força aplicada empurra o bloco M, o bloco M empurra o bloco N, o bloco N empurra o bloco P e o bloco P empurra o bloco Q. O bloco

M é maior que o N, que é menor que P. P tem o mesmo tamanho de M e Q tem o mesmo tamanho de N.”

([link do áudio](#)).

4 ROTEIRO DE PARA ELABORAÇÃO DE UM E-BOOK

O *iBooks Author*[®] é um aplicativo do MacOS para a criação de livros multimídia interativos que podem ser visualizados no *Apple Books* no iPhone, iPad ou Mac. Se for exportando para outros formatos, pode ser lido em outros aplicativos e sistemas operacionais.

O *iBooks Author*[®] apresenta uma ferramenta de escrita e *layout* ricas em recursos e fornece um conjunto de *widgets*² prontos para usar, o que permite adicionar filmes, perguntas de revisão, galerias de imagens e outras mídias interativas. O qual permite que você veja, em qualquer momento, como seu livro ficará quando terminado a qualquer momento.

Descrevemos abaixo os processos de criação de um livro com o *iBooks Author*[®]. O fluxo de trabalho não é necessariamente linear; por exemplo, você pode pré-visualizar seu livro a qualquer momento.

Passo 1: Planeje seu livro

Passo 2: Escolha um modelo. Você pode escolher um modelo que cria um livro especificamente para publicação no Apple Books ou escolher um modelo para EPUB que cria um livro compatível com qualquer leitor de EPUB.

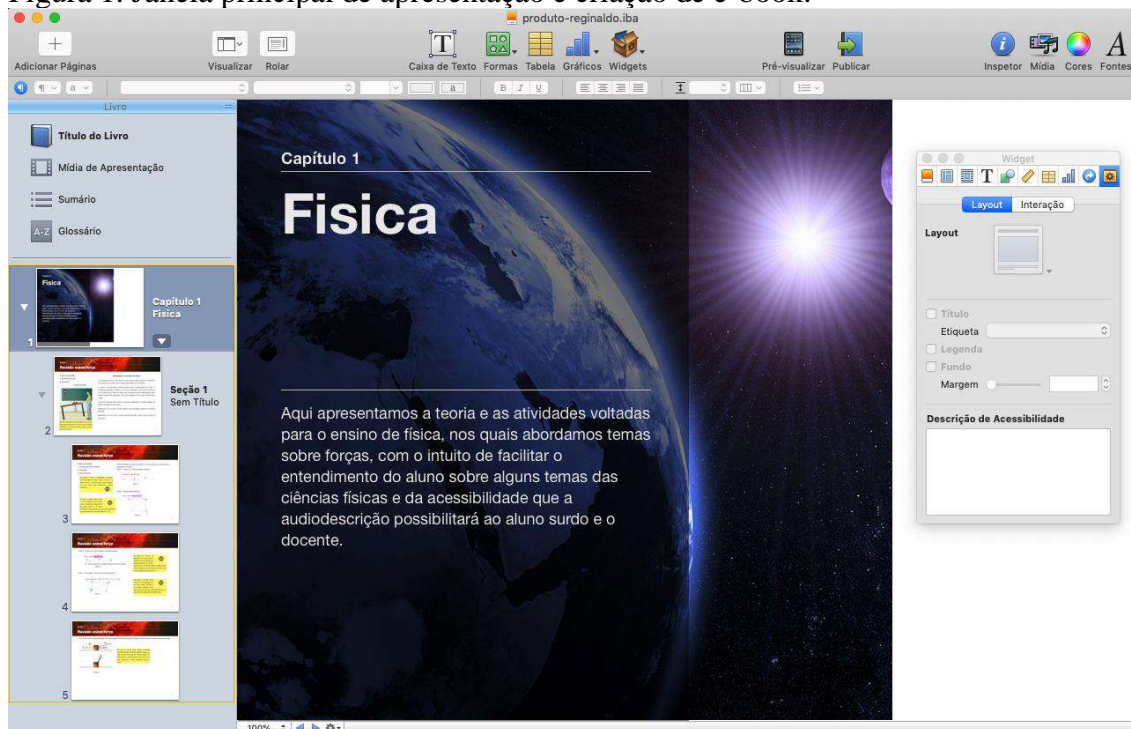
Passo 3: Adicione seu conteúdo

Passo 4: Crie entradas do glossário

Tudo de que você precisa para criar o seu livro aparece em uma janela, juntamente com todos os capítulos, seções e páginas aparecem na barra lateral. Todas estas informações podem ser vistas na figura 1 na janela de trabalho do aplicativo.

² O widget é um tipo de atalho para os aplicativos que, além de agilizar o acesso ao app, oferece uma interface gráfica inteligente. São miniprogramas que são executados diretamente na tela inicial de um dispositivo.

Figura 1. Janela principal de apresentação e criação de e-book.



Fonte: Próprio autor.

Uma outra aplicabilidade que facilita o processo de criação é a importação de documentos a partir de outras fontes. É possível importar um documento do Microsoft Word para o *e-book* como um capítulo ou seção independente.

No processo da AD, faz-se necessário a inserção de áudio que possam facilitar a compreensão e o acompanhamento do cego. No *iBook Author*[®] este processo de criação torna-se muito simples e de fácil manipulação.

Nas figuras a seguir, apresentamos as descrições de imagens de vetores e imagens, comumente, presentes nos livros texto de física. Para o vidente, a imagem pode parecer de fácil descrição, contudo, em um processo de contextualização a complexidade da imagem, quando associada aos entes físicos, tornam-se um desafio.

Na figura 2 é possível observar a inserção dos principais elementos para a composição de um e-book, no qual tem-se a preocupação de inclusão de alunos cegos ou de baixa visão. O processo de criação é fácil, contudo a AD não pode ser muito extensa, pois haverá o risco de confundir o aluno cego e o mesmo interpretar de forma errônea os processos de interação entre os corpos ou entes físicos.

Figura 2. Apresentação da revisão de força e a imagem que contém a AD e a descrição da imagem na mesma seção.

Revisão sobre força

FORÇA DAS MARÉS

1. Revisão sobre força.
2. Gravitação

3. força das marés



Homem levantando um dos lados de uma mesa. Sobre esta mesa temos um livro que começará a deslizar e as forças de atrito, peso e normal atuando sobre ele.

Revisando o conceito de força

A concepção de força, seria descrito como agente externo capaz de modificar o movimento de um corpo livre ou causar deformação num corpo fixo.

A força é uma grandeza vectorial sendo assim caracterizada por valor ou intensidade, direcção, sentido e um ponto de aplicação. Uma força é medida no S.I em Newton (N). Todas as forças que conhecemos são manifestações das 4 forças fundamentais: gravidade, força eletromagnética e as forças nucleares forte e fraca.


O conceito de força é algo intuitivo, mas para compreendê-lo, pode-se basear em efeitos causados por ela, como:

Aceleração: faz com que o corpo altere a sua velocidade, quando uma força é aplicada.

Deformação: faz com que o corpo mude seu formato, quando sofre a ação de uma força.

2

Fonte: Próprio autor.

Podemos observar logo abaixo da imagem do homem e a mesa, a descrição do que esta acontecendo na imagem e no canto superior esquerdo o símbolo de áudio, . Tanto filmes quanto arquivos de áudio devem estar em um formato compatível com o *QuickTime*[®]. Caso não seja possível adicionar um arquivo, tente usar uma compressor para converter o arquivo para um formato compatível.

A descrição da imagem vai auxiliar o professor e/ou o estagiário cuidador no auxilio do aluno. O áudio reproduz o que esta escrito na imagem. Para nosso caso, tem-se a seguinte descrição: *“Homem levantando um dos lados de uma mesa. Sobre esta mesa temos um livro que começará a deslizar e as forças de atrito, peso e normal atuando sobre ele.”*

Devemos estar atento que o aluno, já tem ideia das forças de atrito, normal, peso, etc. Desta forma, não se faz necessário detalhar a atuação destas forças, pois acreditamos que os conhecimentos adquiridos ao longo do fundamental maior já o familiarizou com os entes físicos.

Na figura 3 apresentamos os processos de AD da soma de vetores para um ângulo 0° e 90° . Neste caso, o processo de descrição da imagem esta preocupado em que o aluno cego entenda a posição de cada vetor no espaço e a posição da força resultante

Figura 3. Apresentação da revisão de força e as imagens que contém a AD e a descrição dos vetores força para $\alpha = 0^\circ$ e $\alpha = 90^\circ$.

Fonte: Próprio autor.

A figura 3 apresenta a força resultante a partir da soma de dois vetores e o caso onde as forças são perpendiculares entre si. Para o caso das forças com mesma direção e sentido, a descrição de imagem será: “Na figura 1 temos, a esquerda, um corpo sendo puxado por duas forças, F1 e F2 e a direita temos o mesmo corpo sendo puxado por uma força que representa a força resultante. “

Para o caso de forças perpendiculares entre si, a descrição da imagem será: “Na figura 2 temos duas forças, F1 e F2 atuando em um único ponto, formando um angulo de 90 graus entre si. A força resultante é representada por uma reta inclinada de 45 graus separando as duas forças, F1 e F2. “

A figura 4 apresenta os casos onde temos a diferença entre vetores e um caso geral onde o ângulo varia de $0 < \alpha < 90^\circ$ entre os dois vetores.

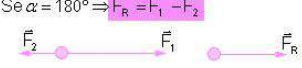
Figura 4. Apresentação da revisão sobre força e as imagens que contém a descrição e a áudiodescrição dos vetores para o caso onde $\alpha = 180^\circ$ e $0 < \alpha < 90^\circ$.

Seção 1

Revisão sobre força

Caso 3 - Forças com mesma direção e sentidos opostos.

Se $\alpha = 180^\circ \Rightarrow \vec{F}_R = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$



$\vec{F}_R \Rightarrow$ tem a direção e o sentido da força de maior módulo

Figura 3

Na figura 3 temos, a esquerda, um corpo sendo puxado por duas forças em direções opostas, F1 sendo maior que F2, e a direita temos o mesmo corpo sendo puxado por uma força resultante que tem a direção da maior força, F1.

Caso 4 - Caso Geral - Com base na lei dos Cossenos

Se $\alpha = \text{qualquer} \Rightarrow F_R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha$

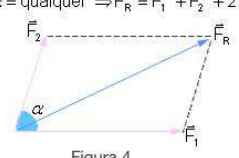


Figura 4

Na figura 4 temos duas força, F1 e F2, atuando em um único ponto formando um ângulo qualquer entre elas. A força resultante é representada por um reta inclinada separando as duas forças.

Fonte: Próprio autor.

Para o caso das forças com mesma direção e sentido oposto, a descrição de imagem será: “Na figura 3 temos, a esquerda, um corpo sendo puxado por duas forças em direções opostas, F1 sendo maior que F2, e a direita temos o mesmo corpo sendo puxado por uma força resultante que tem a direção da maior força, F1. “

Para o caso de forças que formam um ângulo que varia de $0 < \alpha < 90^\circ$ entre si, a descrição da imagem será: “Na figura 4 temos duas forças, F1 e F2, atuando em um único ponto formando um ângulo qualquer entre elas. A força resultante é representada por uma reta inclinada separando as duas forças. “

A Figura 5 apresenta uma outra representação, comumente, utilizadas em livros de física, que é a utilização de blocos para representar um objeto sob a ação de uma força.

Figura 5. Apresentação de blocos sólidos sob a ação de quatro força e uma força resultante.

Revisão sobre força

Se tivermos várias forças aplicadas a um corpo qualquer, a força resultante será igual a soma vetorial de todas as forças aplicadas.

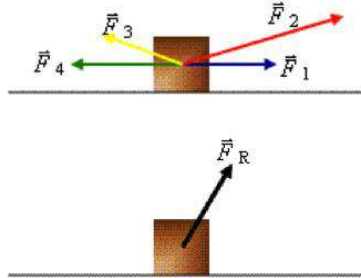


Figura 5

Na figura 5 temos duas figuras, alinhadas horizontalmente. Na figura superior, temos um certo número de forças em várias direções. Na figura abaixo, temos apenas uma única força que representa a força resultante sobre o corpo.

Fonte: Próprio autor.

Neste caso, temos duas imagens em uma mesma figura onde na imagem superior temos um conjunto de forças atuando sobre um mesmo corpo e em seguida, a representação da força resultante neste mesmo corpo. A descrição neste caso deve apresentar um fundo branco, o que facilita o processo de AD, uma vez que não faz-se necessário informar que o fundo é branco, neste caso. A descrição desta imagem será: “Na figura 5 temos duas figuras, alinhadas horizontalmente. Na figura superior, temos um certo número de forças em várias direções. Na figura abaixo, temos apenas uma única força que representa a força resultante sobre o corpo. “

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou os resultados e uma metodologia para implementar a utilização da audiodescrição das imagens nos materiais didáticos e facilitar o processo de interação entre professor e aluno no curso de física para a acessibilidade aos alunos com deficiência visual. E como produto que tem a forma de um guia instrucional de como realizar e utilizar a audiodescrição nos diferentes níveis instrucionais, podendo, também, ser aplicado em outros cursos onde as figuras (mapas, gráficos, paisagem, etc) faz-se presente.

É importante destacar que o professor e o cuidador devem conhecer e dialogar com seu aluno cego para poder oferecer a melhor audiodescrição para que o processo de aprendizado deste sujeito seja como de qualquer outro aluno presente nas salas de aula.

Muitas considerações ainda devem ser feitas antes de se propor um roteiro definitivo de AD e que possa ser utilizado por professores. Contudo, este tipo de pesquisa pode ajudar a dar o rumo para uma maior inserção entre educadores.

Referências bibliográficas

ADERALDO, MARISA FERREIRA; CHAVES, ÉLIDA GAMA. Audiodescrição e acesso à cultura audiovisual para o empoderamento de pessoas com deficiência visual. **Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 26, n. 50, p. 119-134, 2017.

BRASIL.DECRETO Nº 5.296 DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em 29 jul. 2018.

GUIMARÃES, FERNANDA JORGE; CARVALHO, ANTÓNIO LUÍS RODRIGUES FARIA; PAGLIUCA, LORITA MARLENA FREITAG. Elaboração e validação de instrumento de avaliação de tecnologia assistiva. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 17, n. 2, p. 302-11, 2015.

LIMA, LUCIANA; LOUREIRO, ROBSON CARLOS. A Aprendizagem Significativa do Conceito de Tecnodocência: integração entre Docência e Tecnologias Digitais. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016.

MIANES, FELIPE LEÃO. Consultoria em audiodescrição: alguns caminhos e possibilidades. In: CARPES, Daiana Stockey. Audiodescrição: práticas e reflexões [recurso eletrônico]. Santa Cruz do Sul: Catarse, 2016.

PASSERINO, LILIANA MARIA; CRUZ, ANA MARIA LIMA. **Mídias na educação inclusiva: um estudo do uso da audiodescrição no ensino médio. Mídias na educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes**. Porto Alegre: Evangraf, 2017. P. 49-66, 2017.

PRAXEDES FILHO, P. H. L.; MAGALHÃES, C. M. A neutralidade em audiodescrições de pinturas: resultados preliminares de uma descrição via teoria da avaliatividade. ARAÚJO, VLS; ADERALDO, MF Os novos rumos da pesquisa em audiodescrição no Brasil. Curitiba: CRV, p. 83-87, 2013.

SILVA, JANAINA; BRAGA, JULIANA CRISTINA; DAMACENO, RAFAEL. Estudo de Aplicativos Móveis para Deficientes Visuais no Âmbito Acadêmico. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 722.

TEIXEIRA, VICTOR VEQUETINI; BRAGA, JULIANA CRISTINA; DO NASCIMENTO, MARCELO ZANCHETTA. Aplicativo identificador de cédulas para deficientes visuais. **Revista de Informática Aplicada**, v. 11, n. 1, 2016.

XIMANGO EDUCACIONAL. **Física. Mecânica**. Belém-PA, ed. Ximango Ltda, 2016.