

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DOM PEDRITO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

CÍNTIA TIBURSKI SOUZA

**ENSINO DE FÍSICA: INVESTIGAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA DIDÁTICA PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.**

**Dom Pedrito
2017**

CÍNTIA TIBURSKI SOUZA

**ENSINO DE FÍSICA: INVESTIGAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA DIDÁTICA PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Janaína Viário Carneiro

**Dom Pedrito
2017**

CÍNTIA TIBURSKI SOUZA

**ENSINO DE FÍSICA: INVESTIGAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA DIDÁTICA PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Ciências da
Natureza da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 04/12/2017.
Banca examinadora:

Profª. Dra. Janaína Viário Carneiro
Orientadora
UNIPAMPA

Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato
UNIPAMPA

Profª. Msc. Franciele Braz de Oliveira Coelho
UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

A Deus por me conceder saúde, coragem, paciência e determinação para enfrentar todas as adversidades e realizar o sonho de concluir a graduação.

A minha família por me apoiar, entender minhas ausências e por fazerem tudo que estava ao seu alcance para que eu realizasse meu sonho. Especialmente meu marido e minha filha que sempre apoiaram minhas escolhas.

A Direção e colegas da Escola onde trabalho por toda a ajuda e apoio.

À estimada orientadora Prof.^a Dr.^a Janaína Viário Carneiro, pelas aprendizagens que juntas construímos durante essa trajetória, pela confiança, por todo apoio, disponibilidade, paciência e inspiração durante o processo de construção deste trabalho.

Aos professores que participaram como banca avaliadora deste trabalho, pela disponibilidade, pela parceria e, principalmente, pelas contribuições.

Aos queridos e estimados mestres do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, que fizeram parte da minha trajetória acadêmica contribuindo para minha formação docente. Vocês serviram de inspiração e motivação para que eu seguisse essa caminhada.

A todos os meus amigos e colegas de curso por partilharem comigo seus anseios, dúvidas, medos e vitórias, nessa caminhada e por todo o companheirismo durante a jornada acadêmica. Em especial a Leci Kaufmann e ao Vitor Garcia Stoll, por me apoiarem, aconselharem, ajudarem e por compartilharem momentos importantes durante a realização do curso de graduação.

“A persistência é o caminho do êxito”.

Charles Chaplin

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi sugerir uma proposta didática diferenciada a partir dos conceito(s)/conteúdo(s) de Física que os alunos consideraram ser de maior dificuldade na primeira série do Ensino Médio. Esta pesquisa foi realizada a partir de uma investigação tendo como público alvo os alunos de duas turmas de duas Escolas da rede pública estadual do município de Dom Pedrito. Além disso, foram entrevistados os dois professores regentes da componente curricular de Física da primeira série. Para tal, como objetivos específicos, buscou-se investigar, a partir de questionário, quais os conceitos/conteúdos da componente curricular Física os alunos apresentam maior dificuldade de compreensão na primeira série do Ensino Médio; identificar quais as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula; verificar quais recursos à escola disponibiliza; investigar quais tecnologias são frequentemente utilizada pelos alunos, entender se os alunos conseguem fazer a relação entre os conteúdos ministrados e o cotidiano. A análise dos resultados dos questionários apontou as Leis de Newton (1ª, 2ª e 3ª) como conceito/conteúdo considerado de maior dificuldade de compreensão pelos alunos. Além disso, indicou que uma proposta atrativa e diferenciada deveria utilizar a leitura, o celular, a *internet* e movimentação física. A partir disto, escolheu-se o *QR Code* (código de barras bidimensional) como proposta didática que pudesse auxiliar nos conceitos/conteúdos listados. Este código bidimensional tem capacidade de armazenamento de informações maior que o tradicional podendo ser facilmente escaneado pela maioria dos celulares que possuem câmera fotográfica e acesso a internet. Ressalta-se que esta pesquisa apenas propõe e não a executa. Espera-se que a construção desta proposta metodológica possa contribuir para o Ensino de Física de maneira diferenciada, lúdica e criativa, estimulando a mobilidade, interação e curiosidade científica, tendo atrelado a Tecnologia de Informação e Comunicação ao Ensino de Física.

Palavras-Chave: Leis de Newton, Metodologia, Tecnologia de Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The objective of this research was to suggest a didactic proposal differentiated from the concept (s) / content (s) of Physics that the students considered to be of greater difficulty in the first grade of High School. This research was carried out from an investigation having as target public the students of two classes of two schools of the public state network of the municipality of Dom Pedrito. In addition, the two conductors of the physics discipline of the first grade were interviewed. For that, as specific objectives, we sought to investigate, from a questionnaire, which concepts / contents of the curricular component Physics students present greater difficulty understanding in the first grade of High School; identify which methodologies teachers use in the classroom; check what resources the school provides; investigate which technologies are often used by the students, understand if the students are able to make the relationship between the content taught and the daily life. The analysis of the results of the questionnaires pointed to Newton's Laws (1 st, 2 nd and 3 rd) as concept / content considered to be more difficult for students to understand. In addition, he indicated that an attractive and differentiated proposal should use reading, mobile, internet and physical movement. From this, the QR Code (two-dimensional barcode) was chosen as a didactic proposal that could assist in the concepts / contents listed. This two-dimensional code has more than the traditional information storage capacity and can be easily scanned by most cell phones that have a camera and internet access. It is emphasized that this research only proposes and does not execute it. It is hoped that the construction of this methodological proposal can contribute to the teaching of Physics in a differentiated, playful and creative way, stimulating the mobility, interaction and scientific curiosity, linking Information and Communication Technology to Physics Teaching.

Keywords: Newton's Laws, Metolodogy, Information and Communication Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de <i>QR Code</i>	19
Figura 2 - 1ª Lei de Newton.....	22
Figura 3 – 2ª Lei de Newton.....	23
Figura 4 – 3ª Lei de Newton.....	24
Figura 5– Importância do Ensino de Física para a vida.	33
Figura 6 – Dificuldades elencadas para aprendizagem de Física	37
Figura 7 - O que é essencial para aprendizagem de Física.....	39
Figura 8 – Página inicial do <i>QR Code Generator</i>	48
Figura 9 – Página de acesso ao site	49
Figura 10 – Escolhendo o tipo de <i>QR Code</i>	49
Figura 11 – Carregamento do PDF.....	50
Figura 12 – Personalização do <i>QR Code</i>	50
Figura 13 – Escolhendo o desenho do <i>QR Code</i>	51
Figura 14 – <i>QR Code</i> finalizado	51
Figura 15 – Código 1: Primeira Lei de Newton	52
Figura 16 – Tela do celular após a leitura do código.....	53
Figura 17 – Tela com o PDF	53
Figura 18 – Código 2: Primeira Lei de Newton	54
Figura 19 – Código 16: Conceitual.....	54
Figura 20 – Tela do celular após a leitura do código.....	55
Figura 21 – Tela com o PDF	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação idade/sexo dos entrevistados	25
Gráfico 2 - Investigação quanto às componentes curriculares de maior dificuldade	30
Gráfico 3 - Conceitos/conteúdos da Física da 1ª série do Ensino Médio	31
Gráfico 4 – Facilitadores da aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física.....	32
Gráfico 5 – Relação da Física estudada na escola com o cotidiano do aluno e com as tecnologias.....	36
Gráfico 6 - Hábitos de leitura	44
Gráfico 7 – Recursos tecnológicos com acesso frequente.....	45
Gráfico 8 – Utilização de recursos de informática	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questões analisadas com auxílio da Análise de Conteúdo	28
Quadro 2 – Conceitos/conteúdos de Física de maior dificuldade de entendimento na visão docente.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

QR Code – *Quick Response* (resposta rápida)

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA E CONCEITOS GERAIS	17
2.1	O Ensino de Física nos documentos oficiais brasileiros	17
2.2	A Física e as metodologias de Ensino.....	18
2.3	A Física e os conceitos	20
2.3.1	Mecânica Newtoniana	20
2.3.1.1	1ª Lei de Newton ou Princípio da Inércia.....	21
2.3.1.2	2ª Lei de Newton	23
2.3.1.3	3ª Lei de Newton	24
3	METODOLOGIA	25
3.1	Contexto da pesquisa.....	25
3.2	Coleta de dados.....	26
3.3	Metodologia da pesquisa.....	26
3.3.1	Metodologia para análise das questões fechadas.....	27
3.3.2	Metodologia para análise das questões abertas	28
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	29
4.1	Resultados obtidos na primeira etapa	29
4.1.1	Aplicação de questionário aos alunos	29
4.1.2	Aplicação de questionário aos professores.....	41
4.2	Resultados obtidos na segunda etapa	43
4.2.1	Análise do questionário para organização da proposta metodológica	43
4.2.2	Proposta Didática para o Ensino de Física	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICES.....	63

1 INTRODUÇÃO

A componente curricular de Física, de forma geral, é ensinada através de teorias e de equações, em que muitas vezes os alunos não conseguem perceber a ligação com o seu cotidiano. Sasseron (2010) orienta no sentido de que a formação não deve estar vinculada apenas à conteúdos, é necessário que o aluno reconheça esse conceito em seu dia-a-dia, para que a aprendizagem seja realmente alcançada.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000, p. 22), o Ensino de Física deve ser uma prática que “[...] contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação”. Ainda conforme o documento, o caminho para atingir esses objetivos passa pela utilização das Habilidades e Competências superando os tradicionais procedimentos conteudistas, que não priorizam a reflexão e a respectiva conexão com o cotidiano dos alunos. Para que essas Habilidades e Competências possam ser efetivadas na aprendizagem do aluno, é necessária a contextualização do conteúdo abordado com o seu cotidiano. Essa tarefa exige um maior empenho do professor, tanto em relação à construção de um plano de aula que contemple a conexão conteúdo/realidade, quanto ao bom desenvolvimento deste em sala de aula (BRASIL, 2000).

Pesquisas demonstraram que o Ensino de Física é voltado principalmente à resolução de exercícios na tentativa de preparar os alunos para os vestibulares, que em sua maioria priorizam a memorização de equações para a solução dos problemas (ROSA; ROSA, 2005; SANTOS; GOMES; PRAXEDES, 2013; LIMA *et al.*, 2014). Esta prática pode resultar, em sala de aula, na separação entre os “que sabem” e os “que não sabem”. Conforme Esteban (1992), os alunos que sabem mais se tornam convencidos de sua inteligência e consideram-se superiores aos que não sabem. Enquanto isso, os que não sabem ou têm dificuldade enfrentam desafios muito maiores em sua aprendizagem, porque seus conhecimentos não são levados em conta, existe a comparação de seu comportamento com falta de educação, coagindo-os a obedecer aos que são superiores, ou seja, os que sabem mais. Assim, o professor deve ter cuidado com a forma de construção do conhecimento de seu aluno, pois essa concepção de superioridade entre os alunos poderá prejudicar o processo de ensino e aprendizagem da turma em geral.

Outro fato interessante dentro do contexto de sala de aula é a maneira como os alunos aprendem. Silvério (2001) afirma que o professor deve considerar os diferentes níveis de

aprendizagem entre seus alunos em sala de aula. Sendo assim, necessita-se cada vez mais de profissionais que possuam características inovadoras, utilizando metodologias que possam atender a todos, envolvendo-os em atividades nas quais a ajuda mútua seja uma ferramenta de aprendizagem. Segundo Fontana (1996) apud Silvério (2001):

Se, em um momento, o aluno aprende, em outro, ele ensina, pois o desenvolvimento não é linear; é dinâmico e sofre modificações qualitativas. O professor é o principal mediador, devendo estar atento, de modo a que todos se apropriem do conhecimento e, conseqüentemente, alcance as funções superiores da consciência, pois é a aprendizagem que vai determinar o desenvolvimento. O papel do professor mediador é, no ambiente escolar, o de atuar na zona de desenvolvimento proximal dos alunos com o objetivo de desenvolver as funções psicológicas superiores. Esta atuação se concretiza através de intervenções intencionais que explicitarão os sistemas conceituais e permitirão aos alunos a aquisição de conhecimentos sistematizados. (FONTANA, 1996, apud SILVERIO, 2001, p. 18).

A aprendizagem do aluno também está vinculada a ideia de contextualização. A contextualização entrou em pauta a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) orientando para a utilização do cotidiano com intuito da compreensão dos conhecimentos. Por isso, não é suficiente apenas o domínio do conteúdo pelo professor, ele necessita de uma boa didática que proporcione ao aluno a aprendizagem necessária acerca dos principais aspectos que envolvem tanto a Física, quanto qualquer outra componente curricular. O termo contextualização, segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (MENEZES; SANTOS, 2001, C5) é “[...]o ato de vincular o conhecimento a sua origem e a sua aplicação”.

Diante do exposto, o presente trabalho visou identificar as possíveis dificuldades de aprendizagem dos alunos da primeira série do Ensino Médio, acerca dos conceitos/conteúdos referentes à componente curricular de Física ministrada nesse nível de ensino. Para tanto, o estudo investigou turmas de duas escolas da rede pública do município de Dom Pedrito, bem como, os professores que ministram a componente curricular de Física dessas turmas, com o intuito de conhecer suas metodologias para o Ensino de Física. A partir desta pesquisa foi elaborada uma proposta didática com vistas a atender as necessidades pedagógicas das turmas investigadas.

Desse modo, o presente estudo foi norteado pelas seguintes questões “Quais as dificuldades relativas à componente curricular de Física são enfrentadas pelos alunos da primeira série do Ensino Médio?” “Quais metodologias são utilizadas pelos professores regentes de Física?”.

A construção de uma proposta didática para o Ensino de Física consiste em uma alternativa que possa auxiliar tanto os professores quanto alunos fornecendo-lhes subsídios para contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Conforme Nascimento (2010), a Física possui muitos atrativos por ser uma ciência experimental e cotidiana. O problema é a falta de aproveitamento dessas potencialidades durante as aulas, para que os alunos realmente construam sua aprendizagem.

Cabe ressaltar que, geralmente, os alunos não simpatizam com a componente curricular de Física por não conseguirem compreendê-la. Considerando a relevância desse contexto, é válido que suas possíveis causas sejam identificadas e analisadas para que assim, possam ser efetivadas ações em prol da resolutividade dessa problemática, foco principal deste estudo.

O Ensino de Física apresenta grande complexidade em seus conceitos tornando difícil a construção de uma aula atrativa. Segundo Nascimento (2010), ainda existe uma forte tendência dos professores seguirem modelos antigos baseados na transmissão de conhecimentos e fixação através de exercícios. O mesmo autor indica ainda que talvez essa seja a razão do preconceito dos alunos em relação a esta componente curricular, uma vez que não conseguem relacioná-la ao seu cotidiano.

No que tange à experiência vivenciada da autora dessa pesquisa no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, enquanto estagiária, com alunos do Ensino Médio, em conversas informais, alguns relataram que encontram dificuldades em certos conteúdos relacionados à área das Ciências da Natureza, principalmente relativo à componente curricular de Física. Além da minha dificuldade, enquanto acadêmica, no componente de Física, durante o Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Diante dos fatos anteriormente expostos surgiu o interesse em investigar qual o conceito/conteúdo considerado de maior dificuldade entre os alunos da primeira série do Ensino Médio. E a partir desta investigação, propor uma metodologia para o ensino dos conceitos/conteúdos desta área de ensino.

Como objetivo geral buscou-se sugerir uma proposta didática diferenciada a partir dos conceito(s)/conteúdo(s) de Física que os alunos apresentam maior dificuldade na primeira série do Ensino Médio.

Como objetivos específicos buscou-se: investigar quais os conceitos/conteúdos da componente curricular de Física que os alunos apresentam maior dificuldade de compreensão na primeira série do Ensino Médio; identificar quais as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula; verificar quais recursos à escola disponibiliza; investigar quais

tecnologias são frequentemente utilizadas por eles, analisar se os alunos conseguem relacionar entre os conteúdos ministrados e o cotidiano.

O segundo capítulo, desse trabalho apresenta o referencial teórico que dá suporte a esta pesquisa, trazendo aspectos relacionados a: como o Ensino de Física está presente na legislação, as metodologias utilizadas em sala de aula e os conceitos de 1ª, 2ª e 3ª Leis de Newton.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada para a realização desta pesquisa. O quarto capítulo trata da análise dos resultados obtidos na primeira e na segunda etapa. A partir desses resultados a construção da proposta metodológica para o Ensino de Física. No quinto capítulo, apresentam-se as considerações finais em que são retomados os principais tópicos obtidos como resultado do trabalho. Apresentam-se as contribuições da pesquisa para o Ensino de Física, bem como sugestões para pesquisas futuras.

Com isso, acredita-se que este trabalho possa contribuir para auxiliar professores em sala de aula como para a possibilidade de construção de novas ideias metodológicas para os demais conceitos presentes no Ensino de Física.

2 REVISÃO DE LITERATURA E CONCEITOS GERAIS

2.1 O Ensino de Física nos documentos oficiais brasileiros

A LDB apresenta o Ensino Médio como a última etapa da Educação Básica (BRASIL, 1996). A Resolução Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 1998) estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) organizadas em áreas de conhecimento, direcionando a educação ao desenvolvimento da cidadania (BRASIL, 2000). Além disso, a LDB aponta o Ensino Médio como o momento para acrescentar e aprofundar a aprendizagem iniciada no Ensino Fundamental, uma vez que os objetivos educacionais têm interesse em formar “[...] tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em termos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos” (BRASIL, 2000, p. 6). Neste sentido, o aluno do Ensino Médio tem a oportunidade de captar e progredir na construção da sua cidadania, aliado ao conhecimento fornecido pela escola (BRASIL, 2000).

Os PCNEM informam ainda, que os objetivos do Ensino Médio em cada área possuem a responsabilidade de abranger “[...] o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo” (BRASIL, 2000, p. 6). Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), o documento indica a existência de um progressivo aumento do valor do conhecimento e da habilidade de inovar exigindo que o indivíduo esteja sempre aprendendo, valorizando a aprendizagem como formação global e não apenas uma capacitação particular.

A denominação da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias indica que cada componente curricular (Biologia, Física e Química) deve propor-se a oportunizar Habilidades e Competências possibilitando intervenções e avaliações constantes. Como exemplo pode-se citar: entender o funcionamento de equipamentos, os procedimentos técnicos, obter informações, realizar análise, avaliar os riscos e as vantagens da utilização de tecnologias, dando um novo e amplo significado à vida profissional e cidadã (BRASIL, 2000).

O Ensino de Física no nível Médio almeja o desenvolvimento da cultura científica, permitindo ao aluno a compreensão dos fatos, fenômenos e processos naturais, percebendo-se como parte da natureza (BRASIL, 2000). Para atingir esse patamar de entendimento, a componente curricular de Física necessita resgatar o conhecimento histórico aliado ao

constante processo de transformação da Ciência, uma vez que a Física não é um conhecimento pronto e acabado. O Ensino de Física deve propiciar ao aluno uma interpretação ampla do mundo promovendo a compreensão não apenas de sua realidade, mas também do universo, ultrapassando limites de tempo e espaço (BRASIL, 2000).

2.2 A Física e as metodologias de Ensino

O Ensino de Física foi incorporado ao currículo das escolas brasileiras a partir de 1837 no Rio de Janeiro, na Fundação do Colégio Pedro II. As metodologias de ensino dos conceitos/conteúdos de Física, desde aquela época, tem-se mantido, em sua grande maioria, da mesma maneira. Uma aula tradicional, normalmente expositiva, sem a presença de atividades experimentais, com aprendizagem desvinculada do cotidiano do aluno, visando principalmente à preparação para processos seletivos de faculdades e universidades. Além da dependência de livros didáticos ou materiais afins que servem de suporte ao ensino por memorização e resolução de cálculos (NETO; PACHECO, 2004).

Atualmente, autores discutem o uso de metodologias que possam contribuir para o aprendizado de Física buscando a interligação com o cotidiano. Dentre estes: Carvalho (2010); Alves; Stachak (2005); Araújo; Abib (2003); Borges (2002) discutem a utilização de práticas experimentais tanto em sala de aula como em laboratórios. Trivelato e Silva, (2016); Silva, Mettrau, Barreto (2008); Ramos e Ferreira (2004) abordam o uso do lúdico para ensinar Física através de jogos e brincadeiras. Linhares (2006); Pires & Veit (2006) tratam sobre o emprego de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como ferramenta para melhorar a aprendizagem dos alunos.

A utilização de práticas experimentais no Ensino de Física é uma metodologia utilizada por alguns professores, porque nelas os alunos podem interagir, observar e compreender os fenômenos naturais (CARVALHO, 2010). É importante ressaltar dentro dessas práticas experimentais as seguintes divisões: a) aulas demonstrativas: em que o professor realiza a atividade experimental e o aluno apenas observa; b) aulas manipulativas: o aluno é o protagonista de sua aprendizagem, é ele que realiza a atividade experimental. Normalmente essas aulas são realizadas com o intuito de comprovar o que o aluno já aprendeu na teoria e irá testar na prática para a resolução de um problema utilizando um roteiro fornecido pelo professor (CARVALHO, 2010).

A ludicidade também aparece como uma metodologia para o Ensino de Física, oportunizando ao aluno o desejo de interagir durante o trabalho, favorecendo a sua

curiosidade e o seu interesse para a aprendizagem de Ciências (RAMOS; FERREIRA, 2004). O lúdico é subjetivo, pois acontece na interação do aluno com o determinado conhecimento. Por isso o professor necessita propor desafios para identificar o que interessa aos seus alunos, propiciando o encontro deles com algo novo, mesmo em algo que já lhes é familiar. A didática desta metodologia deve estar pautada em desafiar o aluno, com jogos, brincadeiras ou experimentos com o objetivo de oportunizar condições de pensar, expor o seu ponto de vista, mudar de opinião e sugerir soluções (RAMOS; FERREIRA, 2004). As atividades lúdicas têm como característica a voluntariedade, sendo assim prazerosa em sua execução, ao ser obrigado a participar o aluno acaba perdendo o interesse (TRIVELATO; SILVA, 2016).

A utilização das TIC como ferramenta no Ensino de Física tem aumentado progressivamente. Cada vez mais a população, independente da idade, possui acesso à informação através da *internet*, com uso de equipamentos como *tablets*, celulares, *smartphones*, computadores. O emprego da tecnologia em sala de aula requer a formação dos professores para tornar a aprendizagem dos conceitos/conteúdos das componentes curriculares mais atraente. É uma ferramenta que ajuda o professor no planejamento de aulas diferenciadas mantendo os seus objetivos pedagógicos. Ao reunir as TIC com o ambiente escolar, cria-se uma maneira mais prazerosa para o aluno aprender conceitos/conteúdos considerados difíceis. É uma forma de contribuir para que os alunos mantenham a concentração nas aulas através de ferramentas atraentes e diferenciadas, possibilitando uma aprendizagem mais eficiente (LINHARES, 2006).

Para a construção da proposta didática a que se propõe esse trabalho foi escolhido o *QR Code* (sigla em inglês para *Quick Response*, isto é, resposta rápida), um código de barras bidimensional (Figura 1), com capacidade de armazenamento de informações maior que o tradicional podendo ser facilmente escaneado pela maioria dos celulares que possuem câmera fotográfica e acesso à *internet*. Esse código ao ser decodificado, por um aplicativo apropriado, pode apresentar um texto e/ou um *link* que redireciona o acesso a um site (BRASIL, 2017).

Figura 1 – Exemplo de QR Code



Fonte: <https://img.vivaolinux.com.br/imagens/dicas/comunidade/aluno01.png>

Os *QR Codes* já são empregados, há alguns anos, por empresas públicas e privadas, com objetivo de facilitar o acesso à informação e agilizar os serviços, uma vez que podem conter dados diversos, desde boletos até informações culturais. Devido a sua capacidade de armazenamento, facilidade de acesso e distribuição da informação, vários autores (NICHELE; SCHLEMMER; FARIAS RAMOS, 2015; LIMA; SANTOS; WIVES, 2010; LIMA; SANTOS; WIVES, 2012) relatam a sua recente utilização em sala de aula. As informações (áudios, imagens, textos, sites da *internet*, vídeos) presentes no *QR code* podem estar na internet (*link*), ser criadas pelo professor ou até mesmo pelo próprio aluno. O código pode ser alterado, inserindo ou retirando dados relevantes, podendo ser impresso para sua utilização. É uma ferramenta de fácil aplicação e sem custo, uma vez que existem sites gratuitos para a sua construção (NICHELE; SCHLEMMER; FARIAS RAMOS, 2015).

A leitura e a criação de *QR Code* facilita o acesso à informação e a participação dos alunos pode ser ampliada, integrando diversas possibilidades atreladas a aprendizagem com mobilidade (NICHELE; SCHLEMMER; FARIAS RAMOS, 2015). Para utilizar o *QR Code* em sala de aula é necessário que o aplicativo de leitura esteja instalado nos celulares do professor e dos alunos. O seu mecanismo de leitura é bem simples, basta executar o aplicativo no celular e posicionar a câmera para que o escaneamento seja realizado exibindo o seu conteúdo. Eles podem ser criados em sites específicos, que podem ser gratuitos ou não. A criação dos códigos não exige grande conhecimento em programação, basta escolher o tipo de informação que será armazenada, indicando-a num local específico, gerar o código e salvá-lo como imagem. É importante ressaltar que caso a atividade necessite visualização de conteúdo em um site será necessário à utilização da *internet* (BRASIL, 2017).

2.3 A Física e os conceitos

Neste subcapítulo são apresentados os conceitos de Física referentes à Mecânica Newtoniana (1ª, 2ª e 3ª Leis), uma vez que, como resultado da pesquisa, esses foram os conceitos/conteúdos que os alunos elencaram como de maior dificuldade de interpretação na primeira série do Ensino Médio.

2.3.1 Mecânica Newtoniana

O estudo da relação existente entre uma força e a aceleração produzida por essa força foi proposta por Isaac Newton (1642-1727) e por isso recebeu a denominação de mecânica

newtoniana. Ela não pode ser aplicada a todas as situações. Caso as velocidades dos corpos envolvidos sejam muito altas, podendo ser comparadas a velocidade da luz, utiliza-se a teoria da relatividade restrita de Einstein, que pode ser aplicada a qualquer velocidade. Caso as dimensões dos corpos envolvidos sejam muito pequenas, como por exemplo, os elétrons de um átomo, emprega-se a mecânica quântica.

A mecânica newtoniana é considerada pelos físicos um caso especial entre essas duas teorias mais abrangentes. Contudo, esse caso especial é bem importante, pois pode ser aplicado ao estudo do movimento de corpos de dimensões muito pequenas (quase atômicas) até dimensões muito grandes (galáxias) (HALLIDAY *et al.*, 2008).

2.3.1.1 1ª Lei de Newton ou Princípio da Inércia

O princípio da inércia considera um corpo sobre o qual não atue força resultante. Então, se o corpo está em repouso, ele permanece em repouso. Se está em movimento com velocidade constante, permanecerá assim indefinidamente (HALLIDAY *et al.*, 2008).

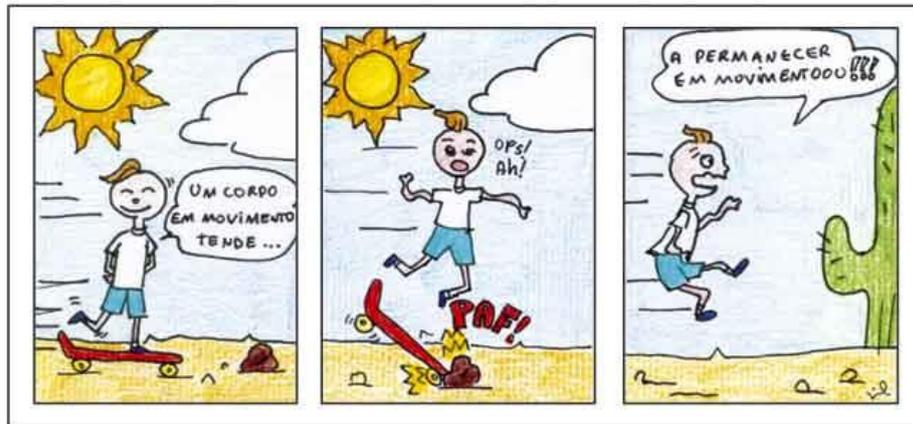
A primeira lei de Newton (Princípio da inércia) afirma que se a força resultante sobre um corpo é nula, é possível encontrar referenciais nos quais este corpo não tenha aceleração (referenciais inerciais) (HALLIDAY *et al.*, 2008).

Para uma melhor compreensão devemos definir o que é força. Uma determinada força pode causar a aceleração de um corpo. Assim, uma força é medida pela aceleração que produz. Não podemos esquecer que aceleração é uma grandeza vetorial, porque possui módulo e orientação. Do mesmo modo, a força também é grandeza vetorial, com módulo e orientação, combinando-se de acordo com regras vetoriais. Isso quer dizer que, quando duas forças atuam sobre um corpo podemos calcular a força total (força resultante), realizando a soma dos vetores. Uma afirmação mais rigorosa da primeira Lei de Newton, fundamentada na ideia da força resultante nos diz que: “Se nenhuma força resultante atua sobre um corpo ($F_{\text{res}}=0$), sua velocidade não pode mudar, ou seja, o corpo não pode sofrer uma aceleração” (HALLIDAY *et al.*, 2008, p. 97). Desse modo, se o corpo estiver submetido a várias forças e a resultante for igual à zero o corpo não sofre uma aceleração.

Aristóteles afirmava que um corpo deve ser arremessado com uma força constante, o que foi refutado por Galileu que estabeleceu que na ausência de uma força o corpo deverá continuar seu movimento. Existe uma disposição dos objetos resistirem a mudanças no seu movimento, que foi chamada de inércia, por Galileu. Newton reformulou a ideia de Galileu ao afirmar que “Todo o objeto permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme

numa linha reta, a menos que seja obrigado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele” (HEWITT, 2002, p. 48). Na Figura 2, temos um exemplo de um corpo em movimento que tem sua trajetória interrompida por um obstáculo e mesmo assim sua tendência é seguir o seu movimento. Por isso, a primeira lei de Newton também é conhecida como Lei da Inércia, que é a característica dos corpos de suportar as alterações no movimento (HEWITT, 2002).

Figura 2 - 1ª Lei de Newton



Fonte: <http://cainacai.pbworks.com/w/page/8722057/Primeira%20Lei%20de%20Newton>

Para interpretar esta lei, além da força é necessária a presença de referenciais, o qual não pode ser aplicado a todos os tipos de referenciais, então chamados de referenciais inerciais. Portanto o referencial inercial é aquele para o qual as Leis de Newton são válidas (HALLIDAY *et al.*, 2008).

A massa do corpo também interfere na aceleração destes, uma vez que ao aplicar uma determinada força em corpos de massas diferentes a aceleração dos mesmos será diferenciada. A massa é uma característica individual de cada corpo, indicando que o mesmo existe (HALLIDAY *et al.*, 2008). Sendo assim, massa é a quantidade de matéria presente em um corpo (medida da inércia) como resposta às tentativas de modificar seu estado de movimento. Não se deve confundir massa com peso, pois são diferentes. Peso está relacionado à força sobre um corpo devido à gravidade. Peso e massa são diretamente proporcionais entre si (HEWITT, 2002).

2.3.1.2 2ª Lei de Newton

A relação da aceleração com a força resultante e a inércia é dada pela segunda lei de Newton, definida como: “A aceleração de um objeto é diretamente proporcional à força resultante atuando sobre ele; tem o mesmo sentido que esta força e é inversamente proporcional à massa do objeto” (HEWITT, 2002, p. 77). O enunciado da lei pode ser mais direto ao afirmar que “A força resultante que age sobre um corpo é igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração” (HALLIDAY *et al.*, 2008, p. 99). A Figura 3 exemplifica a relação aceleração e massa, a qual se pode perceber que a aceleração é inversamente proporcional a massa (HEWITT, 2002).

Figura 3 – 2ª Lei de Newton



Fonte: HEWITT, 2002.

Portanto, matematicamente falando temos:

$$\vec{F}_{res} = m \cdot \vec{a} \text{ (Segunda lei de Newton) (Equação 1)}$$

Apesar dessa equação ser simples, exige-se cautela em sua aplicação. Para começar escolhemos o corpo ao qual vamos utilizá-la; \vec{F}_{res} deve estar constituída pela soma vetorial de todas as forças que estão atuando sobre esse corpo (HALLIDAY *et al.*, 2008).

Existe uma compensação entre as forças que agem sobre o corpo e pode-se dizer que este está em equilíbrio. Por isso, a Equação 1 demonstra que se a força resultante que atua sobre um corpo for nula a aceleração do corpo também será. Ou seja, se o corpo está em repouso, continua em repouso; se estiver em movimento, continua seu movimento em velocidade constante (HALLIDAY *et al.*, 2008).

Deve-se levar em consideração o estudo da segunda lei de Newton quando aplica-se a um sistema. Este é formado por um ou mais corpos, que estão submetidos a uma força externa, fora do sistema. Se o sistema for formado por mais de um corpo rigidamente ligado ao outro, pode-se considerá-lo um único sistema, sendo assim, a força resultante a que esse sistema está submetido é a soma vetorial das forças externas (HALLIDAY *et al.*, 2008).

2.3.1.3 3ª Lei de Newton

A inércia faz com que um corpo ofereça resistência ao movimento, opondo-se à mudança de velocidades (ROBORTELLA; OLIVEIRA; FILHO, 1991). A terceira lei de Newton determina que “Sempre que um objeto exerce uma força sobre um outro objeto, este exerce uma força igual e oposta sobre o primeiro” (HEWITT, 2002, p. 87). Isso quer dizer que as forças aparecem aos pares, em qualquer interação existe sempre um par de forças de ação e reação, que são iguais em valor, mas possuem sentidos opostos. Nenhuma força existe sem a outra, como demonstram os exemplos da Figura 4 (HEWITT, 2002).

Figura 4 – 3ª Lei de Newton



Fonte: HEWITT, 2002.

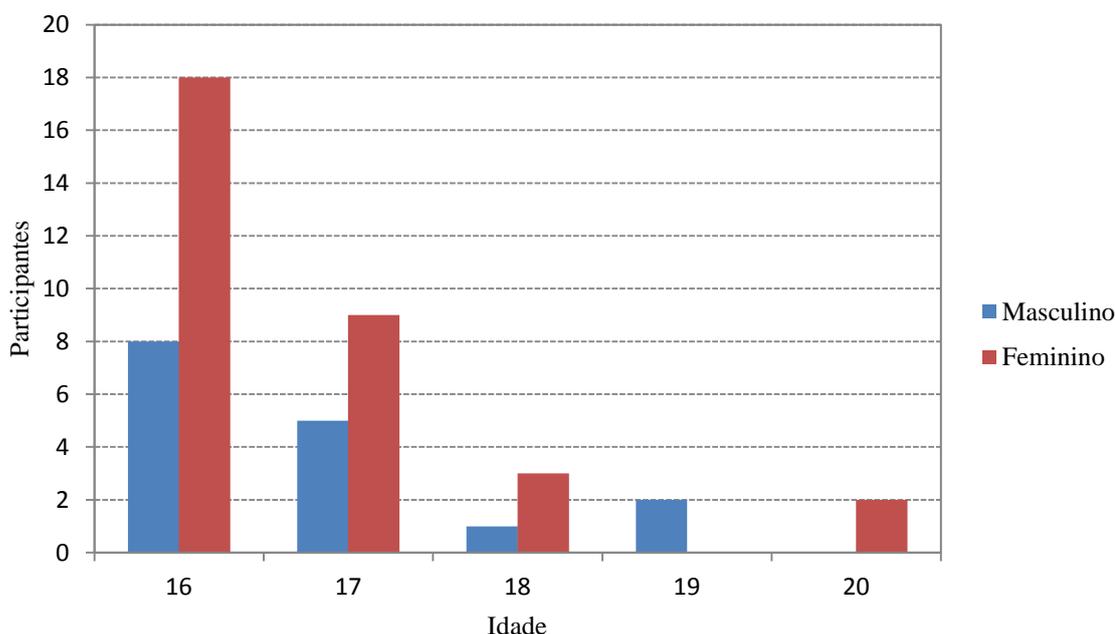
3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa, bem como os caminhos para a construção da proposta para o Ensino de Física.

3.1 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas escolas públicas estaduais do Ensino Médio, no município de Dom Pedrito. Os sujeitos foram os alunos da segunda série do Ensino Médio, para que assim tivessem condições de contribuir com a pesquisa, uma vez que os conceitos/conteúdos a serem investigados foram estudados na primeira série. Os participantes, em sua maioria, foram do sexo feminino, 32 do total de 48. A faixa etária da maioria estava entre 16 e 17 anos. Estas informações são apresentadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Relação idade/sexo dos entrevistados



Fonte: Autora (2017)

Foram investigados também dois professores que ministravam Física na primeira série. Quanto ao gênero, um é do sexo feminino (Professor 1) e o outro do sexo masculino (Professor 2), com 37 e 62 anos, respectivamente. Estes sujeitos serão identificados por: P1 (Professor 1) e P2 (Professor 2).

3.2 Coleta de dados

Os dados foram coletados através de questionários com questões abertas (dissertativas) e fechadas (múltipla escolha) com o intuito de obter informações mais próximas da realidade vivenciada pelo público alvo desta pesquisa. Segundo Severino (2007) os questionários compõem um conjunto de questões que visam levantar informações por parte dos sujeitos pesquisados, destinando-se a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo.

Os questionários propostos foram aplicados aos alunos (conforme Apêndice A) e aos professores que ministram a componente curricular de Física (conforme Apêndice B).

3.3 Metodologia da pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas, na primeira etapa foi realizado um levantamento de informações com a aplicação de questionários ao público alvo. O objetivo desta primeira etapa foi identificar o conceito/conteúdo que os alunos apresentaram dificuldade de aprendizagem, tanto na visão deles como na do professor regente da componente curricular, além de investigar as metodologias que são utilizadas em sala de aula pelos regentes, assim como as preferências dos alunos fora do ambiente escolar.

Esta etapa da pesquisa caracterizou-se metodologicamente quanto à natureza como básica, que segundo Gil (1987) visa à obtenção de conhecimento científico para o avanço da ciência sem preocupar-se com sua real aplicação ou consequências práticas, buscando sim a construção de leis e teorias.

Os objetivos caracterizam-se como exploratórios, que segundo Gil (1987, p. 45) “[...] são desenvolvidas com o objetivo de, proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.” O mesmo autor afirma que de todos os tipos de pesquisa, essa possui um planejamento menos rígido, uma vez que sua finalidade principal é “[...] desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 1987, p. 44).

O procedimento que melhor atende essa pesquisa é o levantamento, que segundo Gil (2002) tem como característica a realização dos questionamentos diretamente ao público que se quer conhecer, possibilitando ao pesquisador vantagens quanto à interpretação dos resultados, pois evita a tendência de considerar e de avaliar os resultados de um ponto de vista pessoal. Embora o autor descreva limitações para a utilização desse procedimento metodológico, dentre elas a subjetividade das respostas, em razão das pessoas nem sempre

responderem o que sentem ou fazem na realidade, existe a possibilidade de suprimir as perguntas que poderiam ocasionar esse problema de não haver resposta ou das pessoas não saberem responder. Por esse motivo, elaborou-se a maioria das questões fechadas (múltipla escolha), optando em deixar abertas somente aquelas em que os entrevistados descrevessem: por que consideram o Ensino de Física importante; o que é essencial para a aprendizagem de Física; que tipo de *hobby* possuem; praticam ou não algum tipo de atividade física. Estas investigações foram voltadas para a construção de uma proposta didática que possa contribuir para o Ensino de Física.

O primeiro contato foi realizado com os professores que ministram a componente curricular de Física nas escolas pesquisadas (aplicação de questionário – Apêndice B) com o objetivo de identificar a dificuldade dos alunos em relação à componente curricular, identificar os recursos (laboratório, sala de informática, etc.) que a escola possui e verificar quais as metodologias utilizadas por eles em sala de aula.

Os alunos participaram da pesquisa respondendo a um questionário (Apêndice A) em relação à componente curricular de Física, visando identificar o conceito(s)/conteúdo(s) de maior dificuldade na visão destes, assim como identificar suas preferências além do ambiente escolar.

A abordagem dessa pesquisa foi qualitativa, conforme André (2005), em que o foco não são os números e sim um conceito/conteúdo.

Posteriormente, como uma segunda etapa, a partir do resultado da análise dos questionários, propõe-se uma proposta didática para auxiliar professores e alunos na construção do conhecimento científico de forma contextualizada. Para tal fim, o planejamento e o estudo de materiais foram fundamentais para a construção desta ferramenta.

3.3.1 Metodologia para análise das questões fechadas

As questões consideradas fechadas (múltipla escolha) foram analisadas diretamente pelas opções apresentadas. As respostas demarcadas foram demonstradas em gráficos com o auxílio do programa Microsoft Excel®.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados das duas etapas realizadas nesta pesquisa. A primeira etapa contempla a investigação sobre os conceito(s)/conteúdo(s). Na segunda etapa apresenta-se a proposta metodológica.

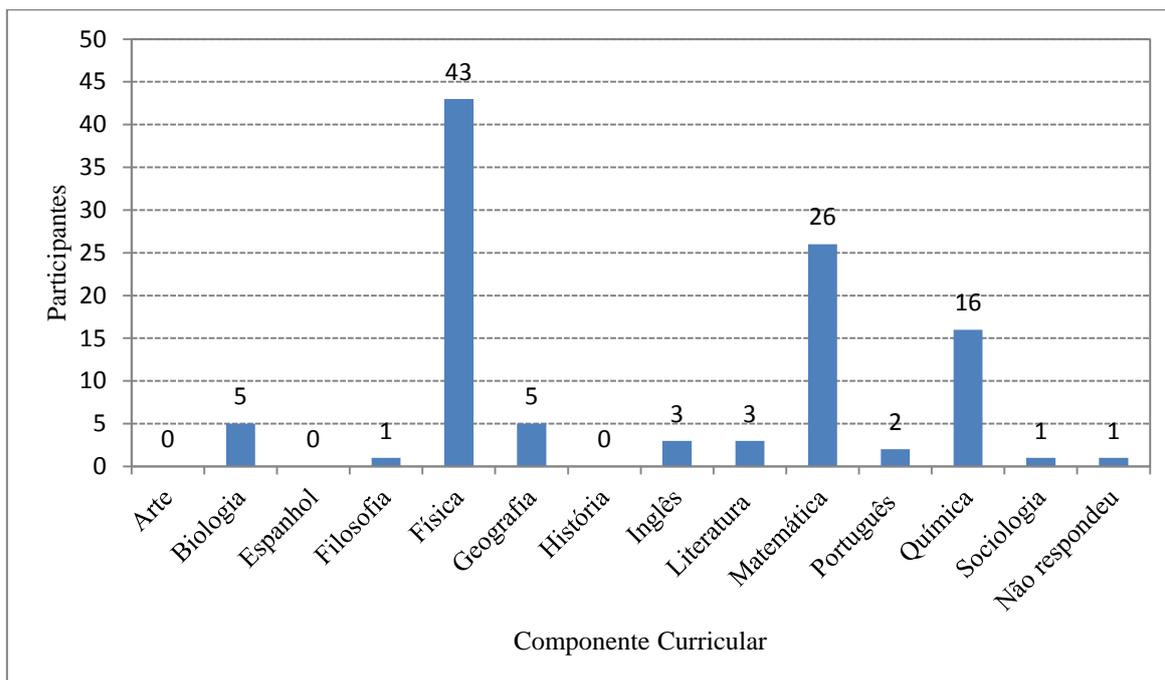
4.1 Resultados obtidos na primeira etapa

Apresenta-se nesta primeira etapa os resultados da análise dos questionários aplicados com alunos (Apêndice A) e professores (Apêndice B) de duas turmas de duas escolas públicas do município de Dom Pedrito.

4.1.1 Aplicação de questionário aos alunos

Essa investigação propôs identificar os conceitos/conteúdos considerados pelos alunos de maior dificuldade em componentes curriculares que foram elencadas nesta abordagem. Inicialmente investigaram-se as componentes curriculares que foram consideradas como as de maior dificuldade na primeira série do Ensino Médio (Gráfico 2). A partir desta etapa, foram elencados os conceitos/conteúdos da componente curricular de Física que são de difícil entendimento pelos alunos (Gráfico 3). Os conceitos/conteúdos foram listados a partir da ementa da componente curricular definida pelas escolas, uma vez que estas duas escolas participantes da pesquisa são da rede pública estadual e seguem a mesma indicação de conteúdos que devem ser abordados nesta série. Estas questões foram apresentadas como fechadas com intuito de obter um maior número de representações.

Gráfico 2 - Investigação quanto às componentes curriculares de maior dificuldade



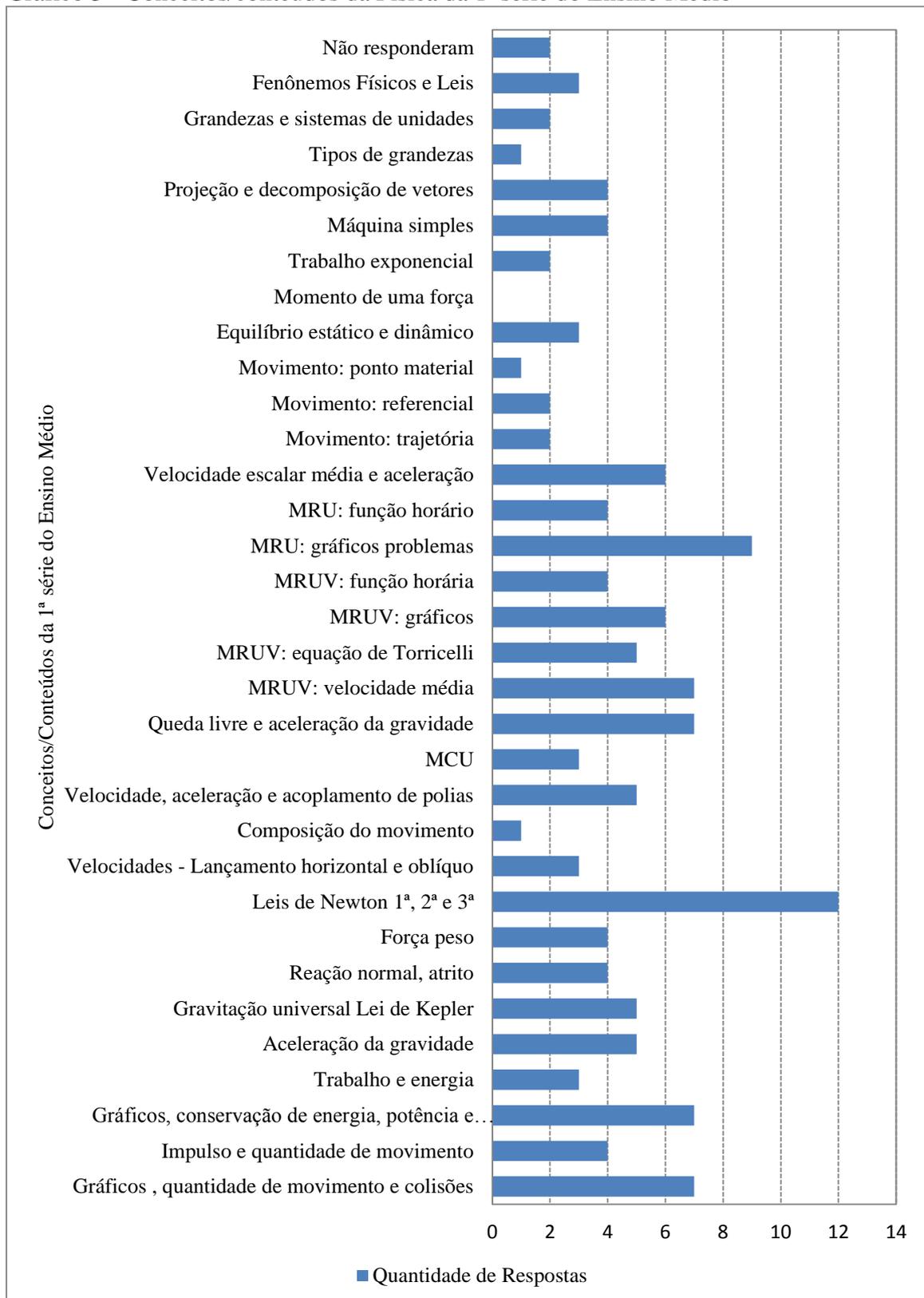
Fonte: Autora (2017)

Observou-se que as componentes curriculares consideradas de maior dificuldade de entendimento pelos alunos (em ordem crescente) foram Química, Matemática e Física. Assim, podemos avaliar que estas componentes curriculares estão interligadas, pois são da área de exatas. Normalmente os alunos não conseguem associar conceitos/conteúdos trabalhados na componente curricular de Física com o seu cotidiano. Por isso, Sasseron (2010) orienta que para uma aprendizagem eficiente o aluno deve reconhecer os conceitos/conteúdos, estudados na sala de aula, em seu dia-a-dia. Vale ressaltar que o intuito deste trabalho era exatamente encontrar tal dificuldade em Física, o que foi constatado. Além do que a Física está interligada à Matemática, a qual é considerada uma ferramenta para o seu desenvolvimento.

Segundo Carmo (2006), a Física possui conceitos que são expressos pela linguagem Matemática que demonstram uma articulação de ideias. Com isso os conceitos físicos apresentam uma organização em forma de redes, que estão presentes em uma teoria coerente, lógica e organizada.

A questão 03, do questionário aplicado aos alunos, apresentou opções a serem demarcadas pelos participantes em relação aos conceitos/conteúdos de Física da primeira série do Ensino Médio considerados por eles de difícil entendimento. Esta questão considerou-se como fechada. As informações podem ser observadas no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Conceitos/conteúdos da Física da 1ª série do Ensino Médio



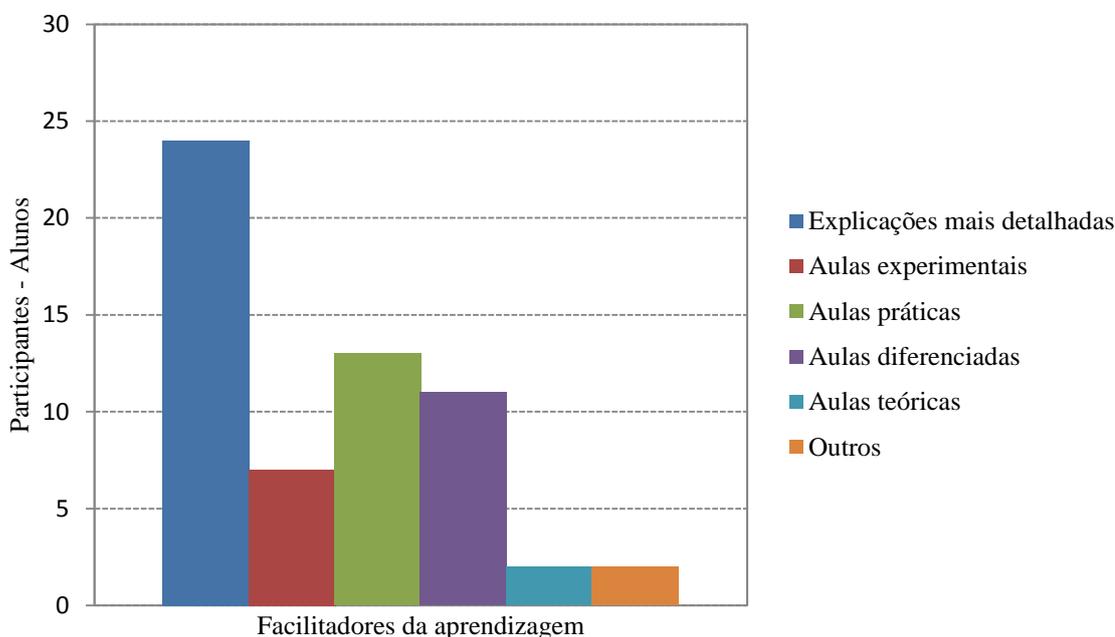
Fonte: Autora (2017)

O Gráfico 3 retrata os conceitos/conteúdos de Física da primeira série do Ensino Médio que foram considerados de maior dificuldade entre os alunos pesquisados. O

conceito/conteúdo considerado de maior dificuldade de compreensão foram a **1ª, 2ª e 3ª Leis de Newton** (12 participantes elencaram esta opção). O conteúdo de **MRU: gráficos e problemas** foi o apresentado, como segundo conceito/conteúdo mais sinalizado, aparecendo como opção para nove alunos. Os conteúdos de MRUV: velocidade média; queda livre e aceleração da gravidade; gráficos: conservação de energia, potência e rendimento e gráficos: quantidade de movimento e colisões foram elencados por sete alunos. Como um dos objetivos desse trabalho foi justamente identificar qual conceito/conteúdo os alunos consideravam de maior dificuldade na aprendizagem, conseguiu-se verificar não apenas um conteúdo, mas sim seis destes que se sobressaíram, ressaltando que destes, o mais listado foram 1ª, 2ª e 3ª Leis de Newton.

Investigou-se, também, o que os alunos consideram importante para facilitar a aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física (Gráfico 4). A questão 02 apresentou os possíveis agentes facilitadores da aprendizagem de conteúdos de Física. Além das opções para demarcação ainda encontrava-se uma opção denominada “outros” em que o aluno poderia listar (de forma dissertativa).

Gráfico 4 – Facilitadores da aprendizagem dos conceitos/conteúdos de Física.



Fonte: Autora (2017)

No gráfico 4 observa-se que a maioria dos alunos (24 alunos dos participantes) considera importante explicações mais detalhadas, o que poderia contribuir, de maneira substancial, para o aprendizado. Como agentes facilitadores da aprendizagem, aparecem na

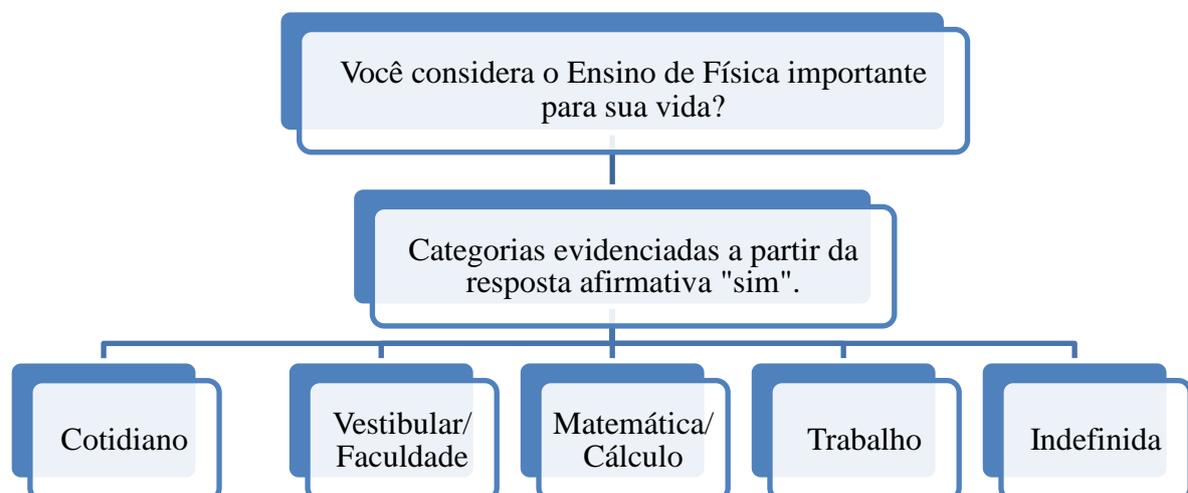
sequência, aulas práticas e aulas diferenciadas, com quase equiparidade de resposta. Para Leite; Silva; Vaz (2005), as aulas práticas permitem ao professor a retomada de um conceito/conteúdo já abordado, possibilitando ao aluno uma nova perspectiva sobre o mesmo. As autoras argumentam que não é necessária a utilização de um laboratório para o desenvolvimento de uma aula prática, a própria sala de aula pode servir para essa finalidade. Segundo Rosa (2012) as aulas diferenciadas são as realizadas fora da sala de aula, o qual é o ambiente tradicional de ensino. Esse tipo de aula pode ser desenvolvida tanto no ambiente escolar (laboratório, pátio, saguão, etc.), como na realização de saídas de campo, propiciando ao aluno novos conhecimentos e experiências além daqueles aprendidos em sala de aula.

Esta questão é considerada mista, pois apresentava alternativas objetivas e também uma discursiva, na qual o aluno poderia expressar sua opinião. Na opção discursiva, um dos alunos participantes relatou que seria necessária maior quantidade de exercícios e outro afirmou que o problema de seu rendimento na aprendizagem era não frequentar as aulas.

Na questão 04, investigou-se a importância do Ensino de Física para a vida do educando, mediante alternativa afirmativa ou negativa, assim como a explicação da opção demarcada (questão discursiva).

Do total de alunos participantes desta pesquisa, 43 afirmaram que a Física é considerada importante para sua vida, enquanto que apenas cinco desconsideraram sua importância. A partir das respostas afirmativas elencadas (conforme Figura 5), emergiram as seguintes categorias: cotidiano, vestibular/faculdade, matemática/cálculo, trabalho e indefinida.

Figura 5– Importância do Ensino de Física para a vida.



Na categoria *cotidiano* foram elencadas 18 respostas que consideram o Ensino de Física importante por ter relação com o cotidiano. As respostas foram, aqui, relatadas com identificação de A para aluno e o número sem identificação própria (aleatório). A seguir apresentam-se alguns destes relatos, conforme descrição (redação) do aluno participante:

A-04 - *“Porque, às vezes, nos deparamos com situações no dia-a-dia semelhantes com as atividades trabalhadas em aula”*.

A-17 - *“Sim, pois tudo que fazemos no dia a dia é Física e é importante sabermos”*.

A-22 - *“Porque está no cotidiano, há Física todos os dias em nossa vida”*.

É importante destacar que, embora os relatos mostrem que a Física tem relação com o cotidiano, nenhum aluno citou exemplos para confirmar essa situação. Percebe-se, portanto, que há uma relação do senso comum que compreende que a Física, assim como as demais áreas das Ciências da Natureza, fazem parte da vida dos seres humanos. No entanto, essa relação, muitas vezes, apresenta-se de forma superficial na sala de aula. Menegotto e Filho (2008) relatam que existe uma divergência entre a Física ensinada em sala de aula e o conhecimento prévio do aluno, não existe uma contextualização dos conceitos/conteúdos trabalhados com o que o aluno vivencia em seu cotidiano. Sendo assim, essa situação dificulta a aprendizagem significativa e a construção de conhecimentos consistentes.

Na categoria *vestibular/faculdade* foram relatadas por seis alunos que destacam o Ensino de Física importante porque os conteúdos desta componente curricular podem ser utilizados nas Universidades e vestibulares. Apresenta-se a seguir duas destas:

A-08 - *“Por que a materia que cairá na minha faculdade”*.

A-12- *“Caso a faculdade desejada necessite das aprendizagens da Física”*.

Esta informação, apresentada por poucos dos investigados, remete a um pensamento voltado para a preparação para os vestibulares. Rosa & Rosa (2005) relatam que a Física presente nos livros didáticos e em materiais semelhantes prima pela memorização e tem por objetivo à resolução de exercícios preparatórios para os vestibulares. O que demonstra que há uma racionalidade técnica por trás do Ensino de Física que direciona a aprendizagem ao vestibular, ao invés, do real propósito de aliá-la ao cotidiano.

Na categoria *matemática/cálculo*, foram constatadas três respostas que destacam o Ensino de Física importante por utilizar-se como recurso a Matemática. A seguir apresentam-se duas destas:

A-18 - “*Porque envolve números, mesmo caso de matemática*”.

A-41 - “*Sim considero, envolve cálculos que futuramente vão ser importantes para nós*”.

Nas respostas à questão, percebe-se que os alunos associam o Ensino de Física a Matemática, uma vez que a linguagem Matemática possui um agrupamento de ideias estruturadas que permite que os conceitos sejam expressos de maneira organizada, coerente e lógica constituindo estruturas. Essas estruturas permitem que um conceito seja contextualizado e esclarecido através de suas conexões com outros conceitos teóricos. (CARMO, 2006).

Na categoria *trabalho* estão às sete respostas que destacaram a relação da Física com a profissão. Isto pode ser observado em duas destas respostas:

A-35 - “*Dependendo da profissão que eu escolhe, a Física pode se fazer necessária*”.

A-25 - “*Pois, dependendo do serviço, se trabalha com conhecimento de gravidade, velocidade e etc.*”.

Os comentários dos alunos demonstram uma preocupação com o Ensino de Física voltado ao trabalho que será escolhido. Esse pensamento esteve muito forte no Brasil na década de 1970, conforme Rosa e Rosa (2005) que destacam ao relatar sobre o ensino profissionalizante que visava à preparação do aluno para o trabalho seguindo o modelo americano. Nessa época não existia a intenção de que os alunos frequentassem um curso superior, a pretensão era que o aluno saísse direto da escola para o mercado de trabalho, para que o país conseguisse o mesmo desenvolvimento das grandes potências. Atualmente ainda encontram-se essas ideias no Ensino de Física.

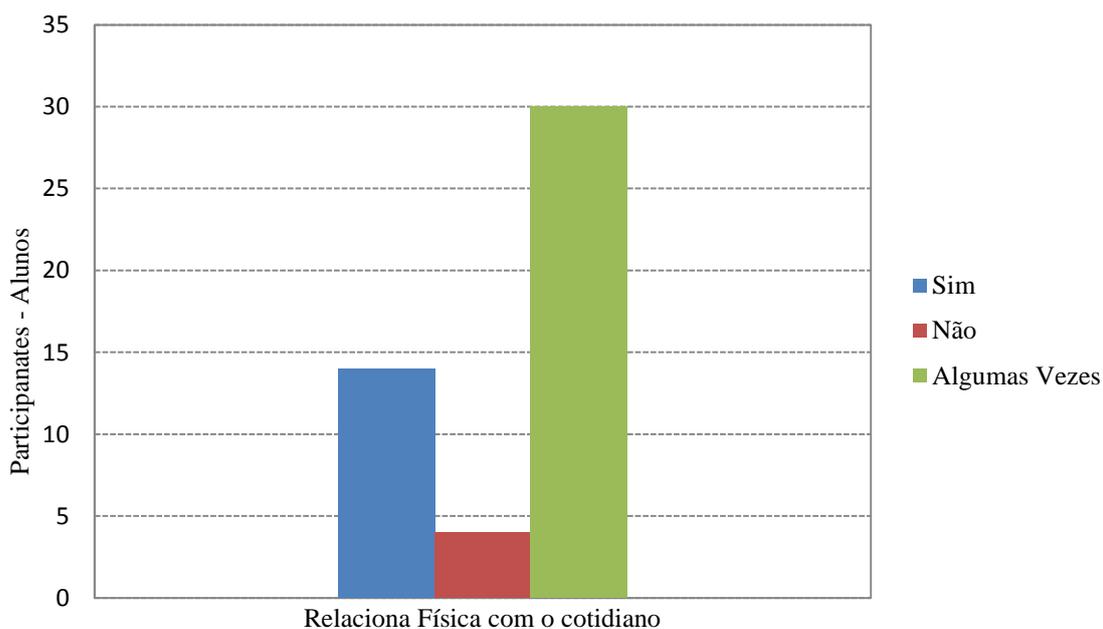
Na categoria *indefinida* foram agrupadas nove respostas, três sem justificativa e seis que não se ajustavam em nenhuma categoria específica, conforme duas destas elencadas abaixo:

A-27 - “*Todo o estudo serve para algo bom na vida*”.

A-33 - “Quando você aprende Física é pra vida toda”.

A questão 05 apresentou opções fechadas na qual os alunos assinalaram se a componente curricular de Física tem relação com o cotidiano e com as tecnologias. Nesta investigação 30 alunos afirmaram conseguir realizar essa relação marcando a opção “algumas vezes” e 14 alunos, do total de 48 participantes assinalaram a opção “sim”. Estas informações podem ser observadas no Gráfico 5. Diante do exposto, Linhares (2006) relata que ao aliar a utilização das tecnologias ao ambiente escolar fornecendo um ambiente lúdico para explicação dos conceitos/conteúdos da componente curricular de Física favorecendo assim a aprendizagem dos alunos.

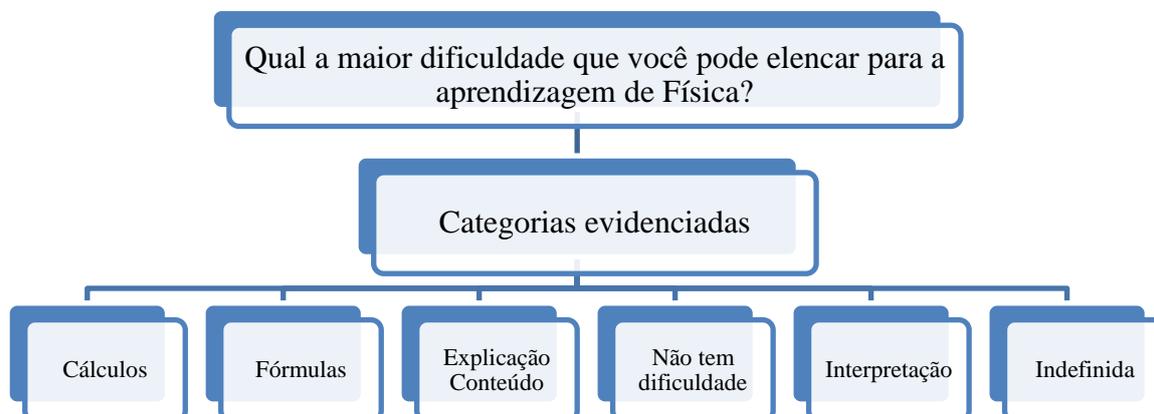
Gráfico 5 – Relação da Física estudada na escola com o cotidiano do aluno e com as tecnologias.



Fonte: Autora (2017)

Na questão 06, investigou-se qual a maior dificuldade elencada pelos alunos para a aprendizagem de Física. Nessa questão emergiram as seguintes categorias: cálculo, fórmulas, explicação do conteúdo, não possui dificuldade, interpretação e indefinida (figura 6).

Figura 6 – Dificuldades elencadas para aprendizagem de Física



Fonte: Autora (2017)

Na categoria *cálculos* foram elencadas 14 respostas que afirmaram que a resolução dos cálculos matemáticos é caracterizada como a principal dificuldade no Ensino de Física, conforme relatos a seguir:

A-12 – “A matemática de ensino anterior muitas vezes prejudica a aprendizagem”.

A-35 – “Maior dificuldade e a confusão com os números”.

O aluno 12, ao fazer referência à “matemática de ensino anterior”, deixa explícito que a falta dos conceitos matemáticos, muitas vezes, interfere na aprendizagem de Física, principalmente na resolução de cálculos. Silva (2014) relata que um conhecimento matemático deficiente prejudica a aprendizagem dos alunos.

Na categoria *fórmulas* agruparam-se as 15 respostas que fizeram ao uso e aplicação das equações no Ensino de Física, conforme trechos a seguir:

A-16 – “As fórmulas, porque são muito são muito complicadas algumas vezes”.

A-17 – “Na hora de aplicar algumas formulas!”.

A-20 - “O ruim e que ela tem muitas formulas e as vezes e difícil qual deve ser aplicada”.

A categoria *explicação do conteúdo* foi identificada em seis respostas, conforme trecho de duas destas:

A-37 – “Entender as explicações”.

A-46 – “Com a explicação que me confundo muito”.

Na categoria *não tem dificuldade* foram elencadas as respostas dos quatro alunos que afirmaram não ter dificuldade para aprender o Ensino de Física, conforme trechos a seguir:

A-25 – “Não vejo dificuldade, pois tenho uma ótima explicação e fácil aprendizagem”.

A-27 – “Acho que nem uma, é só prestar atenção e tentar aprender”.

A-28 – “Não tenho muita dificuldade”

A-30 – “Não tenho muita dificuldade”.

Na categoria *interpretação* foram agrupadas cinco respostas que fizeram menção a dificuldade de interpretação no Ensino de Física:

A-19 – “A dificuldade de interpreta a matéria e ler”

A-23 – “A minha maior dificuldade é interpretar as questões”.

Os alunos revelaram que sua dificuldade está na interpretação dos conceitos/conteúdos e dos exercícios realizados, deixando claro que esse obstáculo pode influenciar na aprendizagem. A dificuldade de leitura e compreensão surge como uma grande dificuldade na aprendizagem da componente curricular de Física (SILVA, 2014).

Na categoria *indefinida* foram agrupadas onze respostas, cinco respostas de alunos que não responderam a questão, cinco que citaram os conteúdos que possuem dificuldade e uma resposta ampla, conforme relatos a seguir:

A-01 – “Tudo haha”.

A-03 – “Eu não tenho nenhuma dificuldade a não ser pela queda livre da gravidade tirando isso tá tranquilo. (só pelo conteúdo mesmo), física eu gosto!”.

A-33 – “Volumétria”.

A-47 – “Dilatação térmica”.

Na análise da questão 06 apresentaram-se seis categorias, onde se pode perceber que a maior dificuldade elencada pelos alunos foi a resolução dos cálculos, seguida da aplicação das

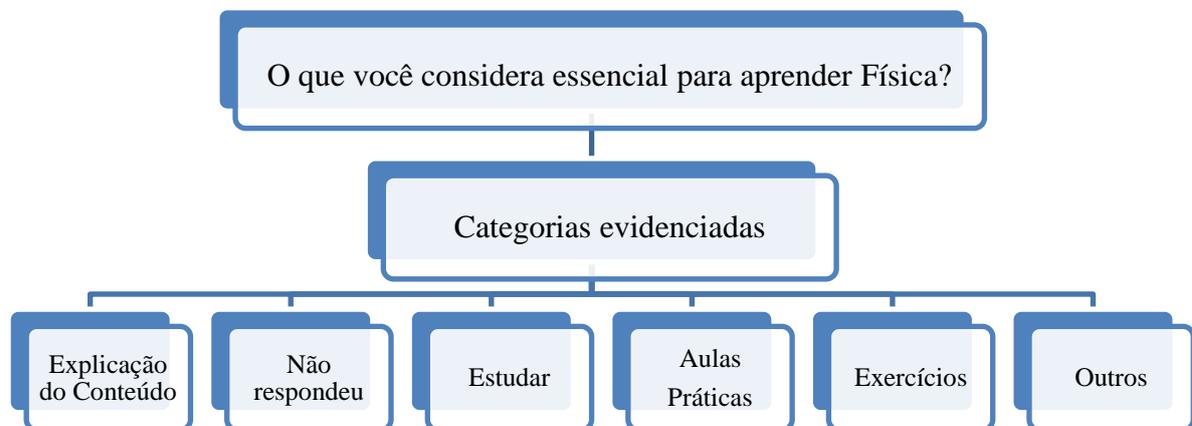
equações, constatando que a Física quando interligada com a Matemática torna-se obstáculo para o aprendizado, o que deveria ser uma ferramenta que pudesse auxiliar para a interpretação de fenômenos que ocorrem na Física e que estão vinculados ao cotidiano.

Quanto à relação da utilização dos cálculos para resolução de questões de conteúdos da Física, percebeu-se que, diante desta pesquisa, a realidade vivenciada pelos alunos em sala de aula se consolidou, não sendo apenas suposições dos professores.

Em relação à categoria indefinida, observou-se que os alunos, provavelmente, não compreenderam a questão, considerando qualquer informação, o que não foi possível considerar essas respostas para propor a metodologia deste trabalho.

Na questão 07, os alunos foram questionados sobre o que consideram essencial para aprender Física. A partir da análise, foram obtidas as seguintes categorias: explicação do conteúdo, não respondeu, estudar, aulas práticas, exercícios e outros (conforme Figura 7). É importante ressaltar que nessa questão algumas respostas se enquadraram em mais de uma categoria, uma vez que é considerada questão aberta.

Figura 7 - O que é essencial para aprendizagem de Física



Fonte: Autora (2017)

Na categoria *explicação do conteúdo* foram agrupadas 18 respostas que afirmaram que para a aprendizagem da componente curricular de Física ser eficiente é necessária à explicação detalhada do conteúdo conforme algumas respostas a seguir:

A-07 – “*uma boa explicação, do conteúdo*”.

A-35 – “*Explicações detalhadas*”

A-48 - “*explicações detalhadas simplificando a maneira de se falar sobre a matéria*”.

Os autores Santos; Gomes e Praxedes (2013) relatam que a distância entre o cotidiano dos alunos e a explicação recebida em sala de aula acabam por prejudicar a aprendizagem e o entendimento dos conceitos/conteúdos de Física.

Na categoria *não respondeu* foram agrupados 12 alunos que não souberam identificar o que é essencial para aprendizagem de Física, chamando atenção ao fato de não conseguirem citar nenhuma sugestão deixando essa categoria em segundo lugar. Considerou-se esse aspecto negativo, pois acredita-se que os alunos têm condições de indicar o que é essencial para a sua aprendizagem, proporcionando uma visão mais próxima da realidade vivenciada por eles.

Na categoria *estudar* foram agrupadas sete respostas declarando que o estudo é eficaz para a aprendizagem dos conceitos/conteúdos da componente curricular de Física, conforme algumas respostas a seguir:

A-03 – “*O estudo, estudar a física*”.

A-26 – “*Muita atenção, estudo e praticando*”.

Na categoria *aulas práticas* foram agrupadas seis respostas que destacaram a importância das aulas práticas para uma aprendizagem eficiente dos conceitos/conteúdos da componente curricular de Física.

A-23 – “*Aulas práticas*”.

A-40 – “*Fazer Atividade prática*”.

Na categoria *exercícios* foram agrupados seis alunos que relatam que a resolução de exercício favorece a aprendizagem de Física.

A-08 – “*Os exercícios mais explicados*”.

A-13 – “*Fazer exercícios*”.

Na categoria *outros* foram agrupadas dez respostas, somando as categorias que obtiveram três respostas ou menos, como aulas diferenciadas e interesse do aluno com três

afirmações cada. Com uma afirmação cada, surgiram: exemplos, trabalho em grupo, gostar, maior carga horária, conforme relatos a seguir:

A-18 – “*Aulas praticas e diferenciadas*”

A-30 – “[...] *interesse do aluno*”.

A-20 – “[...] *bastante exemplos*”

A-34 – “*Trabalhos em grupos*”.

A-10 – “*É preciso gostar da área de exatas, gostar de cálculos*”.

A-06 – “*Maior carga horária*”.

4.1.2 Aplicação de questionário aos professores

Foi aplicado um questionário (Apêndice B) com dois professores que lecionam a componente curricular de Física nas duas turmas pesquisadas. É importante ressaltar que nenhum deles possui licenciatura ou bacharelado em Física: o P1, licenciado em Ciências Biológicas, atuando há quatro anos na componente curricular de Física; e o P2, graduado em Engenharia Civil, com 22 anos de docência.

Na questão 01, que abordou sobre o que o docente considera importante para facilitar a aprendizagem de conceitos/conteúdos de Física, o P1 respondeu que a utilização de aulas práticas, aulas diferenciadas, explicações mais detalhadas e exercícios facilita a aprendizagem de Física. No entanto, utiliza em sala de aula apenas quadro, giz e livro para atividades de fixação. Percebe-se, portanto, que embora utilize abordagem tradicional em sala de aula, esse professor reconhece que outras metodologias facilitariam a aprendizagem dos alunos. A metodologia tradicional é apontada por Trevelin, Pereira e Neto (2013), como uma aula expositiva, conteudista, com professor autoritário causando o desinteresse dos alunos. Antigamente esse tipo de aula obtinha resultados positivos, uma vez que não existia acesso ao conhecimento e a *internet*. O professor transmitia o seu conhecimento a um aluno que deveria prestar atenção ao seu discurso, copiar e estudar. Atualmente existe a necessidade de atender os diferentes tipos de alunos e seus conhecimentos prévios.

Por outro lado, o P2 relatou que utiliza trabalhos, exercícios e conteúdo de acordo com a proposta do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Percebe-se nessa abordagem, uma racionalidade técnica, direcionado ao vestibular. Rosa & Rosa (2005) relatam que o Ensino de Física voltado somente à preparação para processos seletivos de faculdades e universidades, faz com que certos tópicos dos conceitos/conteúdos não sejam corretamente trabalhados. Isso ocasiona uma lacuna na qualidade de compreensão dos alunos, dificultando a sua

aprendizagem. Moreira (2000) descreve que o Ensino de Física brasileiro preocupa-se em ensinar o que cai no vestibular, normalmente utilizando-se de livros com pouco texto. Destaca-se também, que esse professor elencou as aulas práticas e os exercícios como importantes para facilitar a aprendizagem de Física.

Quanto à estrutura das escolas, nenhuma delas possui laboratório de Física e ambas possuem laboratório de informática. O P1 afirmou que quase não utiliza o laboratório de informática, pois nem sempre a *internet* está disponível e o P2 utiliza sempre que o conteúdo necessita. Embora as escolas pesquisadas não sejam equipadas com laboratório de Ciências, o uso deste contribuiria para um processo de aprendizagem voltado para situações cotidianas, o qual o aluno poderia simular ou até mesmo verificar alguns dados. Séré, Coelho e Nunes (2003) considera importante que o aluno tenha a oportunidade de realizar as atividades experimentais de Física em um laboratório, porque para compreender um fenômeno experimental ele também necessita conhecer a teoria. Com a execução das atividades experimentais o aluno é desafiado a relacionar a teoria com a experiência vivenciada, enriquecendo sua aprendizagem, “[...] uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens” (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003, p. 39). Além disso, a mesma autora destaca a diferença entre a demonstração em sala de aula e o experimento realizado em laboratório, em que o aluno interage diretamente com seu experimento construindo a Ciência e, com isso seu conhecimento.

A questão 06 está relacionada aos conceitos/conteúdos que os professores entrevistados acreditam ser os de maior dificuldade de compreensão pelos alunos. O Quadro 2 representa as opções escolhidas por cada docente.

Quadro 2 – Conceitos/conteúdos de Física de maior dificuldade de entendimento na visão docente.

Conteúdo	Professor 1	Professor 2	Ambos
Movimento: Referência	X		
MRU: função horária	X		
MRU: gráficos		X	
MRUV: função horária		X	
MRUV: gráficos		X	
MRUV: equação de Torriceli	X		
MCU			
Composição de movimento			
Velocidades – Lançamento/ horizontal e oblíquo		X	
Leis de Newton 1 ^a , 2 ^a e 3 ^a		X	
Gravitação universal Lei de Kepler		X	

Fonte: Autora (2017)

Ao analisarmos as informações observou-se que os conceitos/conteúdos listados pelos professores foram distintos, demonstrando a visão da realidade que cada um vivencia. Além disso, somente o P2 elencou o conceito/conteúdo (1^a, 2^a e 3^a Leis de Newton) que foi considerado de maior dificuldade de compreensão pelos alunos e já constatado na investigação realizada por estes.

A questão 07 investigou se os professores conseguiam avaliar se os alunos relacionavam os conceitos/conteúdos com o cotidiano. Esta questão era mista (fechada e aberta). O P1 demarcou que sim argumentando que quando ministra a componente curricular relaciona com o dia a dia, mas que nem sempre os alunos têm essa compreensão, enquanto P2 apenas demarcou que sim, mas sem justificativa.

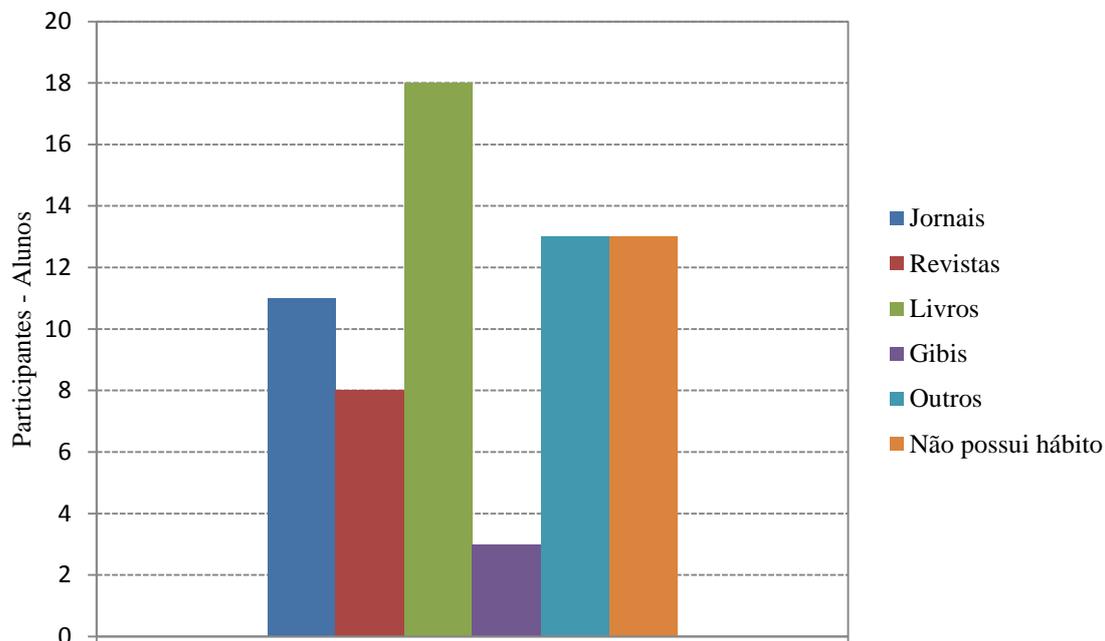
4.2 Resultados obtidos na segunda etapa

4.2.1 Análise do questionário para organização da proposta didática

O questionário aplicado aos alunos investigou nas cinco últimas questões (da 08 à 12 – Apêndice A), suas preferências pessoais quanto aos hábitos de leitura, utilização de recursos tecnológicos, *hobby* e a prática de exercícios físicos. A avaliação desses resultados colaborou para a decisão sobre o tipo de proposta que seria construída para tentar atender às expectativas desses alunos quanto a aprendizagem dos conceitos/conteúdos relacionados às 1^a, 2^a e 3^a Leis de Newton.

A questão 08 investigou sobre os hábitos de leitura dos alunos. As informações obtidas podem ser observadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Hábitos de leitura

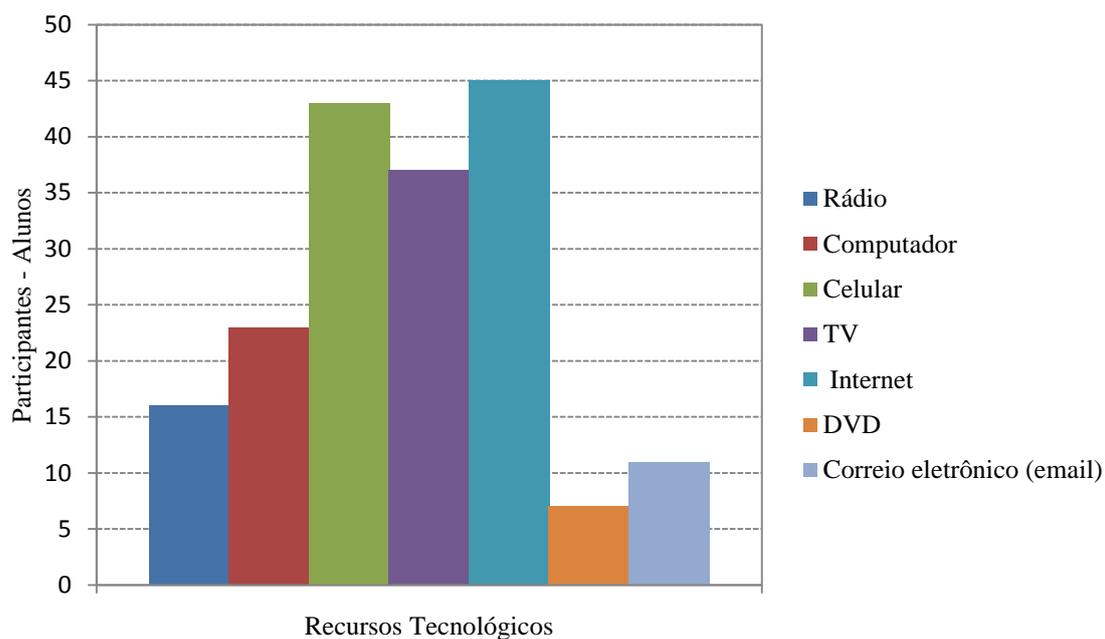


Fonte: Autora (2017)

O gráfico indica que 18 alunos costumam realizar a leitura de livros, enquanto que as opções “outros” e “não tenho hábito de leitura” obtiveram 13 demarcações cada uma. Percebe-se que o número de alunos que não possui o hábito de leitura é em torno de 27% dos entrevistados, o que pode acarretar na dificuldade enfrentada por estes ao que se refere à interpretação de conteúdos, o qual já foi identificado na questão seis.

A questão 09 solicitou aos entrevistados que demarcassem as alternativas de recursos tecnológicos, as quais eles possuem acesso frequente (Gráfico 7). Os participantes poderiam optar por várias alternativas.

Gráfico 7 – Recursos tecnológicos com acesso frequente

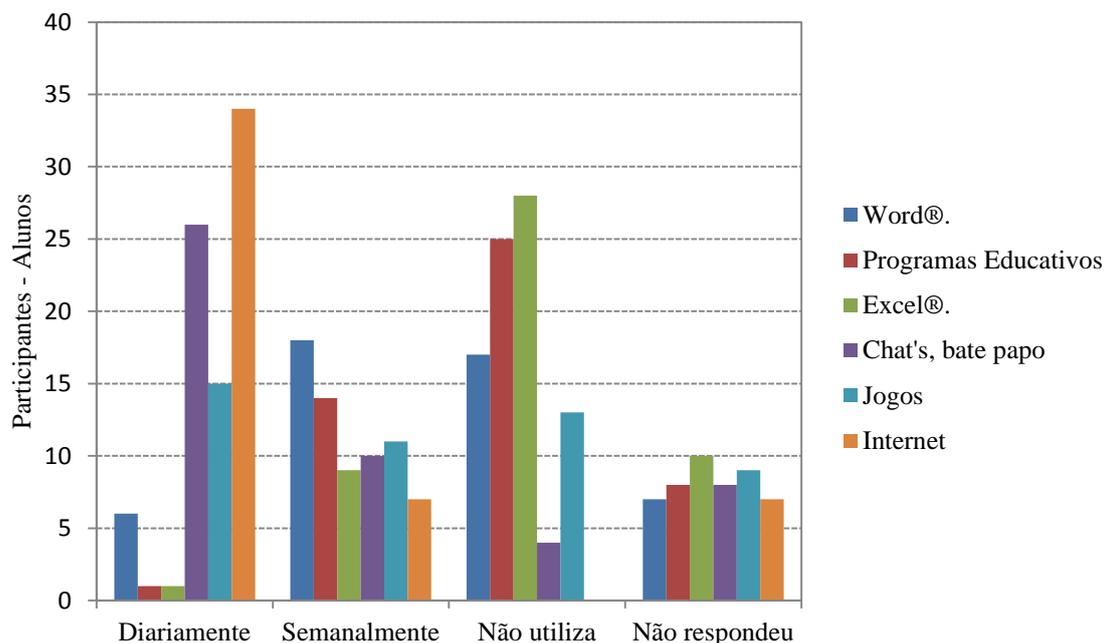


Fonte: Autora (2017)

Na análise do gráfico referente à questão 09, percebe-se que a maioria dos alunos acessam regularmente a *internet* (45 alunos) e o celular (43 alunos), evidenciando que essas tecnologias estão cada vez mais presentes na vida da população. Outro dado interessante é a utilização da TV, no qual 37 alunos utilizam este equipamento eletroeletrônico com frequência, uma vez que este está presente na vida cotidiana desde sua criação. A TV apareceu em terceiro lugar na preferência dos entrevistados. O computador é utilizado por 23 alunos frequentemente, o que acaba, em tempos atuais, sendo substituído pelo celular, que é considerado um equipamento móvel. Quanto ao rádio, correio eletrônico e DVD foram considerados os recursos tecnológicos menos acessados pelos estudantes.

Na questão 10 foi investigado com que frequência os alunos acessam os recursos de informática citados nesta questão (Gráfico 8). Para isso foram utilizadas: (D) para “se você utiliza diariamente”; (S) “se você utiliza semanalmente” e (N) “se não utiliza”, em que o entrevistado deveria optar com uma destas indicações para cada uma das opções.

Gráfico 8 – Utilização de recursos de informática



Fonte: Autora (2017)

No Gráfico 8, a frequência diária de utilização de recursos de informática foram apresentadas com maior incidência em: *internet*, chat e jogos. A *internet* é utilizada diariamente por 34 participantes desta pesquisa. Já entre os recursos utilizados semanalmente, o Microsoft® Word aparece em 18 indicações, seguido por programas educativos e jogos, com 14 e 11 assinaladas, respectivamente.

Dentre os recursos que não são utilizados foram apontados o Microsoft Excel®, por 28 alunos, os programas educativos, por 25 alunos e Word por 17. O tópico “não respondeu”, foi construído (não constava no questionário) diante da demarcação que os alunos realizaram ao não utilizar as opções apresentadas [(D) se você utiliza diariamente; (S) se você utiliza semanalmente e (N) se não utiliza], utilizando um “X” erroneamente (tópico demonstrado no gráfico 8). Assim, essas respostas não puderam ser consideradas da maneira desejada.

A questão 11 (dissertativa) investigou o tipo de *hobby* que os alunos possuem. Surgiram dezenas de atividades, entre elas destacaram-se: ouvir música (oito alunos), ler (sete alunos), passear (seis alunos) e utilizar o celular (cinco alunos). Os alunos ainda foram questionados quanto à prática de atividades físicas (questão 12), onde o futebol foi citado por 12 alunos, caminhada por 11 e corrida por oito alunos.

A análise dos resultados dos questionários indicou que uma proposta atrativa e diferenciada deveria utilizar a leitura, o celular, a internet e uma movimentação física, uma vez que a maioria dos entrevistados indicou estes aspectos. Além disso, pesquisadores Mateus

& Brito (2011); Fonseca (2013) que estudam sobre a utilização do celular em sala de aula corroboram com o resultado indicado pelos entrevistados nessa pesquisa. Sendo assim, decidiu-se aliar o uso do celular, da *internet* e de um ambiente dentro da escola, que não necessitasse ser a sala de aula, para a construção de uma proposta visando melhorar a aprendizagem da componente curricular de Física.

Mateus & Brito (2011) discutem que a presença de aparelhos tecnológicos em sala de aula tem sido cada vez mais comum. O celular, em versão completa, chamados de *smartphones* é o mais utilizado, enquanto que o *tablet* apareceu de maneira mais discreta em sala de aula. As reclamações quanto ao uso em sala de aula, por parte dos professores, são constantes, uma vez que esse tipo de aparelho pode atrapalhar a aprendizagem e prejudicar a concentração. A possível proibição do uso desses equipamentos em sala de aula gera um desejo maior em sua utilização. Por isso, existem indicações que quando esses aparelhos aliados ao planejamento e aos conceitos/conteúdos a serem trabalhados os resultados podem ser positivos. Existem resistências quanto ao uso deste equipamento, mas deve-se considerar que as contribuições na aprendizagem podem ser satisfatórias.

Para Fonseca (2013) a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem não é nova, exercem um encantamento e apresentam-se, frequentemente, com status de solução aos problemas de aprendizagem. A evolução e a diversificação das ferramentas tecnológicas foram reunidas sob a denominação de TIC, produzindo expectativas e alegações de que à apropriação de que elas facilitam os processos de ensino e aprendizagem. Dentre as TIC, o celular é o mais popular e acessível a todos e seu uso para aprendizagem justifica-se na proximidade com o cotidiano, na facilidade de levá-lo a qualquer local, na conectividade com a *internet*, ampliando o acesso à informação e proporcionando o contato com vários tipos de recursos (imagem, vídeo, textos e som). Todos esses aspectos são apontados como potencializadores da aprendizagem pela autora.

4.2.2 Proposta Didática para o Ensino de Física

A proposta didática foi desenvolvida a partir dos conceitos/conteúdos referentes às 1ª, 2ª e 3ª Leis de Newton, que foram apontados pelos entrevistados como de difícil compreensão. Aliado à esses conceitos/conteúdos buscou-se a utilização de recursos tecnológicos (investigados a partir do questionário dos alunos) que conciliasse a interpretação da atividade e um ambiente diferente da sala de aula (corredor, saguão, pátio, etc).

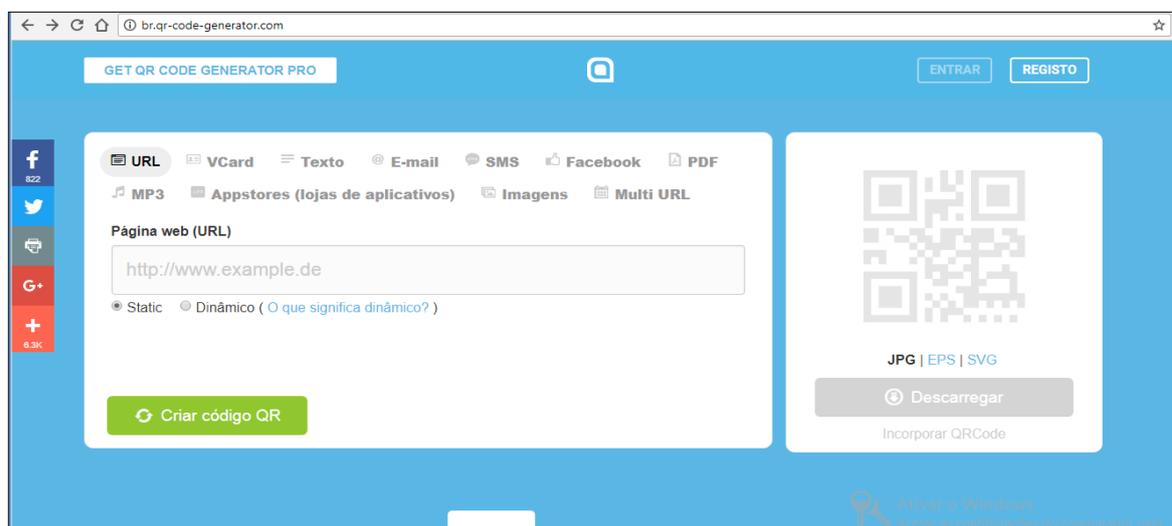
O aplicativo escolhido para a construção dessa proposta foi o *QR Code*, que é um código de barras bidimensional. A escolha deve-se a capacidade de armazenamento de informações desse modelo, uma vez que este é considerado maior que o tradicional. Além disso, depois de ser criado o *QR Code* pode ser editado pelo seu criador, complementando ou até mesmo modificando a informação inicial. Para sua decodificação basta realizar a leitura deste código. Isto pode ser realizado pela maioria dos celulares que possuem câmera fotográfica e acesso a internet.

Para a criação do *QR Code* foi utilizado o site <http://br.qr-code-generator.com/> (*QR Code Generator*), através de um registro simples e rápido de ser realizado, que solicita um email e uma senha, e assim, o acesso já é permitido. Esse site tem um período de teste gratuito e passado esse prazo possui custo. Para a leitura do *QR Code* foi instalado o aplicativo no celular *QR Droid Code* (específico para celulares com sistema *Android*). É importante destacar, que esse aplicativo de leitura deve ser instalado tanto no celular do professor como no dos alunos antes da realização da atividade.

A seguir apresentam-se os passos para a construção do código bidimensional.

Passo 1) *layout* da página para construção do *QR Code* (Figura 8).

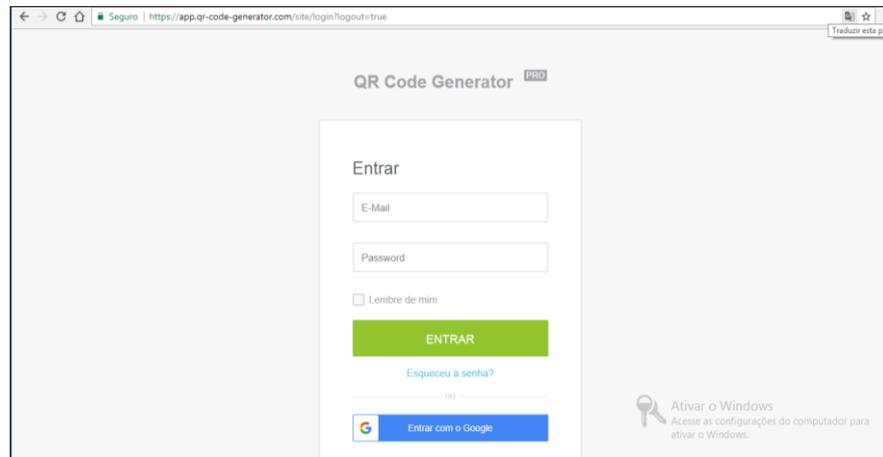
Figura 8 – Página inicial do *QR Code Generator*



Fonte: <http://br.qr-code-generator.com/>

Passo 2) Realiza-se o registro para acesso ao *QR Code* digitando email e senha escolhida pelo pesquisador (Figura 9).

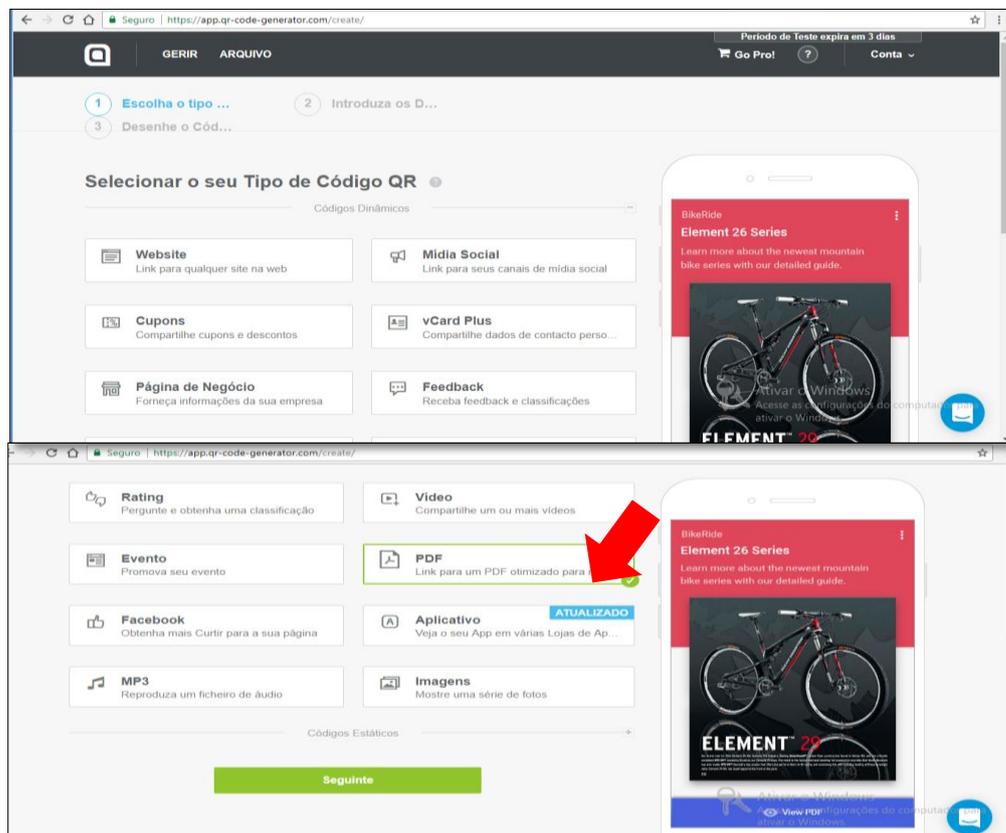
Figura 9 – Página de acesso ao site



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/site/login?logout=true>

Passo 3) Escolhe-se, dentre as opções da tela, o tipo de informação que irá constar no código (Figura 10, demarcada com seta). Para realizar a proposta desta pesquisa, foi selecionado o código em PDF (como mostra a imagem abaixo). Este arquivo já deve estar salvo no computador em formato PDF (etapa da construção das perguntas/imagens que serão utilizadas pelo leitor de código bidimensional).

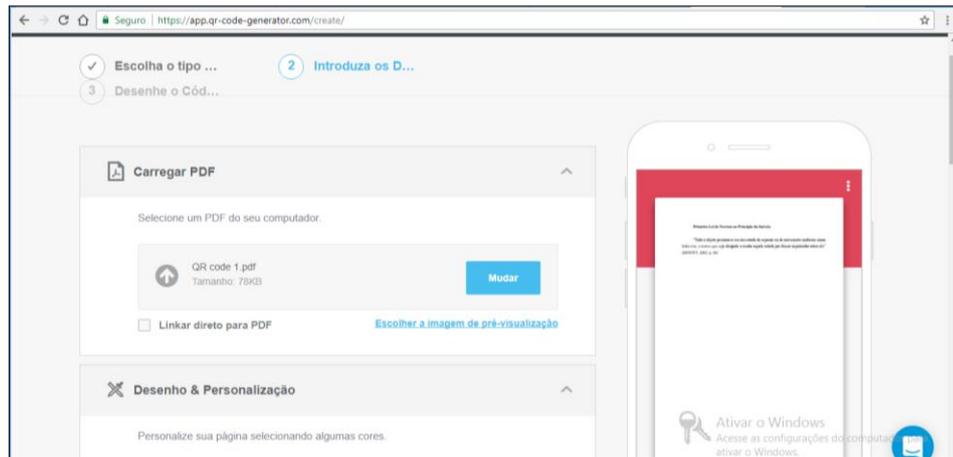
Figura 10 – Escolhendo o tipo de *QR Code*



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/create/> Acesso em 08 nov. 2017.

Passo 4) Nesta etapa carrega-se o PDF .

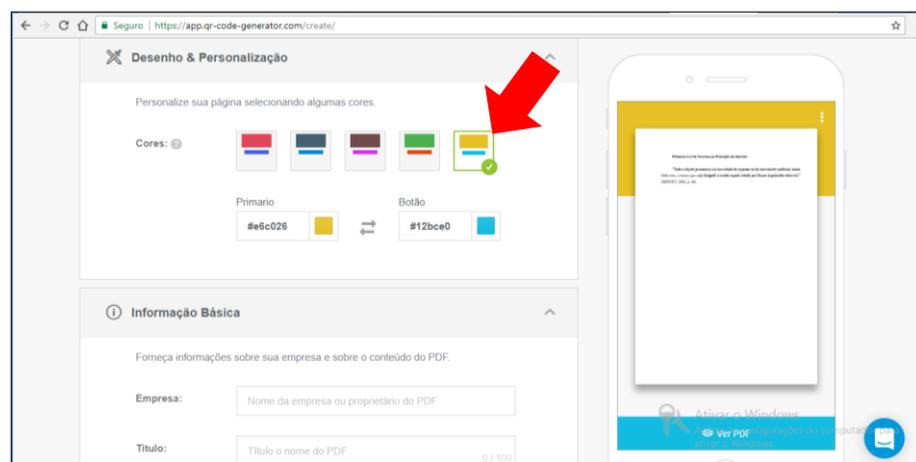
Figura 11 – Carregamento do PDF



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/create/> Acesso em 08 nov. 2017.

Passo 5) Esta etapa é considerada opcional. Ela é para personalizar o *QR Code*, com informações de interesse de seu criador e também o padrão de cores pode ser modificado (Figura12, demarcada com seta a opção escolhida).

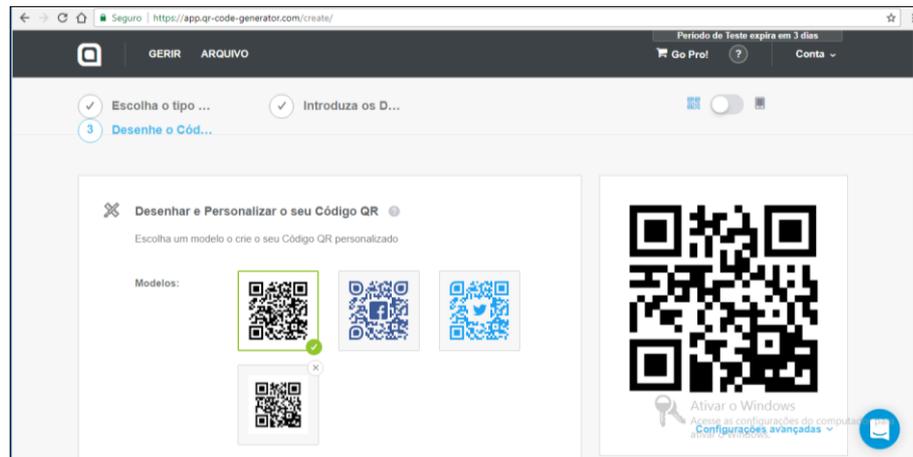
Figura 12 – Personalização do *QR Code*



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/create/>

Passo 6) Escolhe-se o desenho do código que irá pertencer a toda a proposta.

Figura 13 – Escolhendo o desenho do *QR Code*



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/create/>

Passo 7) Para finalizar, clica-se o botão concluído e o *QR Code* será finalizado ficando disponível para *download* (figura 14).

Figura 14 – *QR Code* finalizado



Fonte: <https://app.qr-code-generator.com/create/>

Nesta proposta, foram construídos 23 códigos bidimensionais, dentre estes, alguns conceituais, outros com imagens relacionadas a algum conceito. O objetivo desta metodologia é relacionar as informações presentes nos códigos bidimensionais no que se refere aos conceitos envolvidos. Para cada conceito relacionado às três Leis de Newton foram criados quatro códigos bidimensionais com imagens para associar ao referido conceito. Além disso, foram criados códigos, que podemos definir como conceituais considerados importantes para a compreensão das Leis de Newton, apresentam-se grandezas: força, força resultante, massa, força peso e suas respectivas definições.

A construção dessa proposta didática foi realizada seguindo a sequência conceito-imagem e grandeza-definição. Os códigos bidimensionais serão expostos, na Escola, aleatoriamente. A aplicação (impressão dos códigos bidimensionais) poderá utilizar algum espaço da escola (sala de aula, pátio, corredor, saguão, etc.) dependendo da disponibilidade desta, onde estes códigos serão afixados em paredes (para obter uma visualização adequada) apenas identificados por números, conforme demonstrado na Figura 15. Todos os códigos bidimensionais que foram propostos seguem essa configuração, em ordem numérica crescente conforme definição da pesquisadora. A seguir apresenta-se o passo-a-passo, como exemplo, para apenas um dos códigos (os outros seguem esta estrutura) que relaciona o conceito a imagem, isto foi definido para as três Leis de Newton. Ressalta-se que para a realização desta proposta na Escola, os códigos que apresentam os conceitos que serão relacionados às imagens, assim como as grandezas e suas definições serão apresentadas de maneira embaralhada.

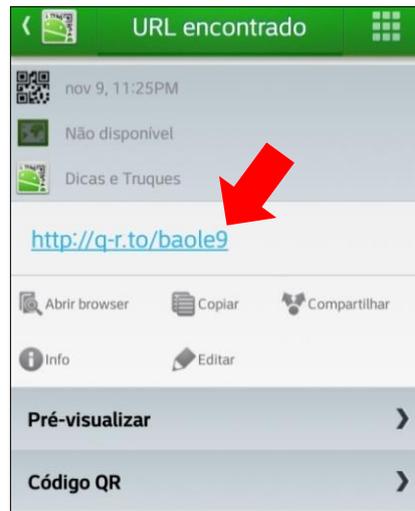
Figura 15 – Código 1: Primeira Lei de Newton



Fonte: Autora (2017)

Após o participante acionar o aplicativo de leitura (*QR Droid*) do *QR Code* a leitura é realizada abrindo a tela com o *link* de acesso ao PDF (Figura 16).

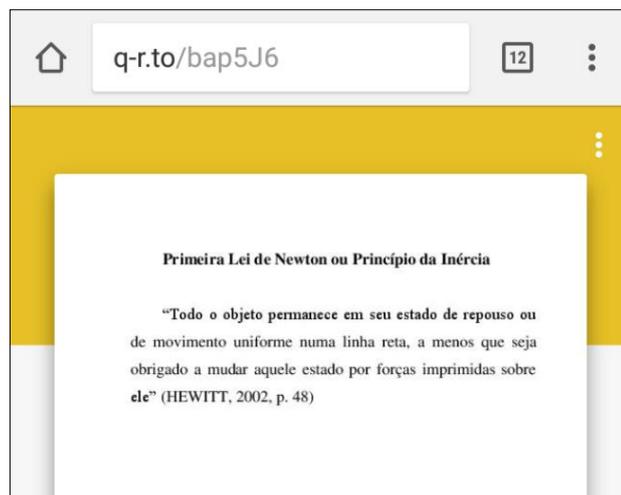
Figura 16 – Tela do celular após a leitura do código



Fonte: Autora (2017)

Ao clicar no *link*, o arquivo é carregado, permitindo a sua visualização, conforme figura 17.

Figura 17 – Tela com o PDF



Fonte: Autora (2017)

Na etapa seguinte, o aluno fará a leitura de outro código (como na Figura 18, que interliga o conceito da 1ª Lei de Newton com a imagem) qualquer, e deverá apontar o que foi registrado neste código para poder realizar a interligação entre o conceito e a imagem, ou entre a grandeza e sua definição correta. Assim, os números que são apresentados acima dos códigos, são apenas para realizar a interligação das informações, podendo o aluno optar por qual código irá iniciar a atividade.

Figura 18 – Código 2: Primeira Lei de Newton



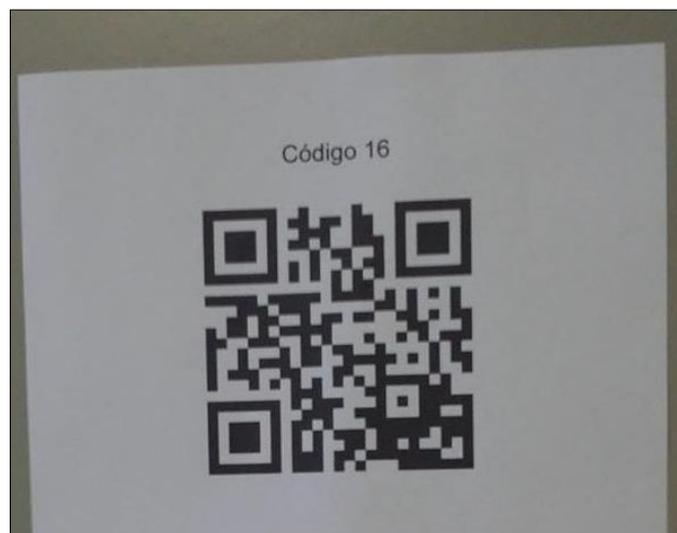
Fonte: Física Mecânica, v. 1 (ROBORTELLA; OLIVEIRA; FILHO, 1991)

Fonte: Autora (2017)

As outras associações de conceitos e imagens que relacionam as três Leis de Newton são apresentadas nos Apêndices. O Apêndice C apresenta a relação da 1ª Lei de Newton. O Apêndice D, a 2ª Lei e o Apêndice E, a 3ª Lei.

Apresenta-se, nesta etapa, o passo-a-passo, como exemplo, para um dos códigos (os outros seguem esta estrutura) que relaciona a grandeza com a definição. A Figura 19, apresenta a estrutura de como serão apresentados os códigos grandeza-definição. As grandezas deverão ser relacionadas a sua definição, lembrando que os códigos estarão dispostos aleatoriamente no espaço em que a atividade será desenvolvida.

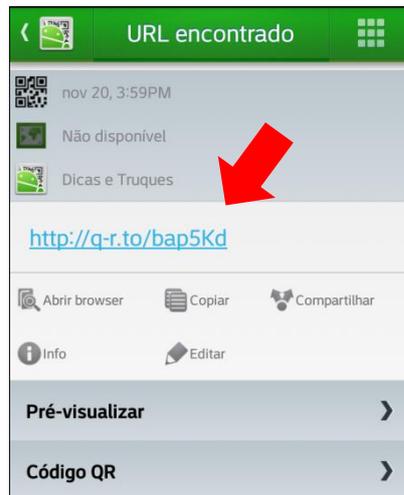
Figura 19 – Código 16: Conceitual



Fonte: Autora (2017)

Após o participante acionar o aplicativo de leitura (*QR Droid*) do *QR Code*, a leitura é realizada abrindo a tela com o *link* de acesso ao PDF (Figura 20).

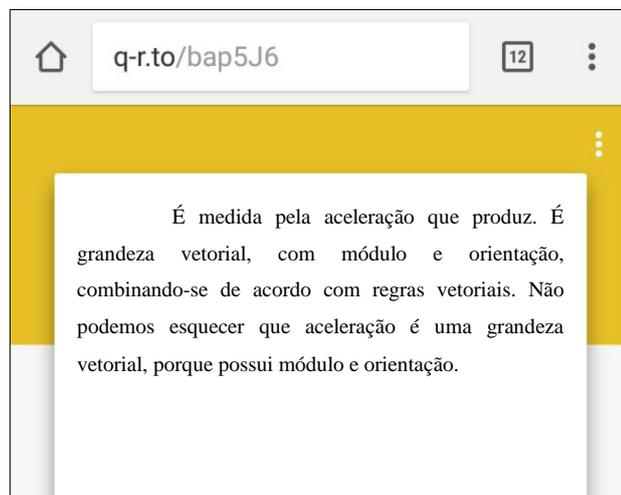
Figura 20 – Tela do celular após a leitura do código



Fonte: Autora (2017)

Ao clicar no *link* o arquivo é carregado, permitindo a sua visualização, conforme Figura 21.

Figura 21 – Tela com o PDF



Fonte: Autora (2017)

Foram apresentados dois exemplos de códigos com a associação de conceitos a imagens e associação de grandezas a definições. O Apêndice G apresenta a relação grandeza-definição. Ressalta-se que esta pesquisa apenas propõe e não a executa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou como perguntas norteadoras: “Quais dificuldades relativas à componente curricular de Física são enfrentados pelos alunos da primeira série do Ensino Médio?” e “Quais metodologias são utilizadas pelos professores regentes da Física?”. Para investigar essas questões, aplicou-se um questionário semiestruturado (perguntas abertas e fechadas) com 48 alunos da primeira série do Ensino Médio em duas escolas da rede pública estadual do município de Dom Pedrito e também, para dois professores regentes da componente curricular de Física.

A partir da análise e interpretação dos resultados, ancorada pela Análise de Conteúdo de Bardin (1977), percebeu-se que as componentes curriculares de Física, Matemática e Química foram citadas pelos alunos como sendo as que mais possuem dificuldades no aprendizado. Carmo (2006), Rosa & Rosa (2005) e Sasseron (2010) citam que essas dificuldades podem estar relacionadas ao fato dos conceitos/conteúdos, muitas vezes, serem abordados de maneira abstrata, baseados em equações e códigos desvinculados do cotidiano dos educandos.

Investigou-se à importância da Física na vida dos alunos, com o intuito de delinear uma proposta que pudesse contribuir com a melhoria do ensino da componente curricular de Física. Grande parte dos investigados (18 alunos) ressaltou que a Física é relevante em suas vidas, por possuir ligação com o cotidiano. Contudo, nenhum deles citou exemplos para confirmação dessa situação. Constatou-se, portanto, que há uma relação do senso comum que compreende que a Física faz parte da vida dos seres humanos. No entanto, essa relação, muitas vezes, apresenta-se de forma superficial na sala de aula. Menegotto & Filho (2008) relatam que existe uma divergência entre a Física ensinada em sala de aula e o conhecimento prévio do aluno, não existe uma contextualização dos conceitos/conteúdos trabalhados com o que o aluno vivencia em seu cotidiano.

Os alunos consideraram como agentes facilitadores para a aprendizagem de Física, aulas com explicações mais detalhadas sobre o conteúdo que está sendo abordado, acompanhadas de aulas práticas e metodologias diferenciadas. O que demarca um distanciamento entre o que os alunos almejam e o que ocorre na sala de aula, pois os professores regentes possuem traços da concepção tradicional: utilização de quadro, giz, livro e exercícios de fixação, o que pode ser observado na investigação realizada com os professores.

Destaca-se também, que o conceito/conteúdo elencado pelos alunos como de maior dificuldade de compreensão na primeira série do Ensino Médio foi as Leis de Newton. Por esse motivo, a segunda parte desta pesquisa concentrou-se na elaboração de uma metodologia diferenciada a partir das preferências pessoais dos alunos, tais como: hábitos de leitura, utilização de recursos tecnológicos, *hobby* e práticas de exercícios físicos.

A análise dos resultados dos questionários indicou que uma proposta atrativa e diferenciada deveria utilizar a leitura, o celular, a *internet* e movimentação física, uma vez que a maioria dos entrevistados indicou estes aspectos. Por esse motivo, escolheu-se o *QR Code* (código de barras bidimensional), com capacidade de armazenamento de informações maior que o tradicional, podendo ser facilmente escaneado pela maioria dos celulares que possuem câmera fotográfica e acesso a *internet* (BRASIL, 2017).

Espera-se que a construção desta proposta didática (*QR Code* – código de barras bidimensional) possa contribuir para o Ensino de Física de maneira diferenciada, lúdica e criativa, estimulando a mobilidade, interação e curiosidade científica, tendo atrelado as TIC ao Ensino de Física. Sendo assim, para investigações futuras pretende-se aplicar esta proposta metodológica e verificar o quanto sua utilização contribui de forma contextualizada para o Ensino de Física, não apenas na abordagem das Leis de Newton, mas para qualquer conceito/conteúdo desta componente curricular.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Vagner Camarini; STACHAK, Marilei. A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: eletricidade. In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA-SNEF. **Anais**. Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE, Presidente Prudente-SP, p. 1-4, 2005. Disponível em: < http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288519.pdf > Acesso em: 26 out. 2017.
- ANDRÉ. Marli Eliza D.A. de. **Etnografia da Prática Escolar**. Campinas: Papyrus, 2005.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em: < http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf > Acesso em: 26 out. 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099> > Acesso em: 26 out. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm > Acesso em: 24 nov. 2016.
- _____, Ministério da Educação. **Resolução Conselho Nacional de Educação**, Resolução CEB Nº 3, de 26 de junho de 1998. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf > Acesso em 08 dez. 2017.
- _____, Ministério da Fazenda. Receita Federal do Brasil. **Sobre o QR Code**. Disponível em: < <http://sadd.receita.fazenda.gov.br/sadd-internet/pages/qrcode.xhtml> > Acesso em 22 out. 2017.
- _____, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Conhecimento de Física** – Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em: 24 nov. 2016.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. As Práticas Experimentais no Ensino de Física. Capítulo 3 In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- CARMO, Alex Bellucco do. **A linguagem matemática em uma aula experimental de Física**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Física. Faculdade de Educação, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1179257833031_143398847_17436/EDM5806_Carmo.pdf> Acesso em 30 set. 2017.

ESTEBAN, Maria Teresa. **Repensando o Fracasso Escolar**. Cadernos Cedes, (28). Unicamp, Papirus, 1992.

FONSECA, Ana Graciela Mendes Fernandes da. Aprendizagem, mobilidade e convergência: mobile learning com celulares e smartphones. **Revista Mídia e Cotidiano**, v. 2, n. 2, p. 265-283, 2013. Disponível em: <http://www.ppgmidiaecotidiano.uff.br/ojs/index.php/Midecot/article/view/42/48> Acesso em 07 nov. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1987. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social-1989.pdf>> Acesso em 04 set. 2016.

_____, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf> Acesso em: 03 set. 2016.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**, v. 1. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. 9ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

LEITE, Adriana Cristina Souza; SILVA, Pollyana Alves Borges; VAZ, Ana Cristina Ribeiro. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 7, n. 3, p. 166-181, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v7n3/1983-2117-epec-7-03-00166.pdf>> Acesso em 05 dez. 2017.

LIMA, José Valdeni de; SANTOS, Núbia dos Santos Rosa Santana dos; WIVES, Leandro Krug. Ubiquidade e mobilidade de objetos de aprendizagem usando o papel como recurso. **RENOTE – Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, dezembro, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/18067>> Acesso em 28 out. 2017.

_____, José Valdeni de; SANTOS, Núbia dos Santos Rosa Santana dos; WIVES, Leandro Krug. Integração de recursos para acesso aos objetos de aprendizagem multimodais. **RENOTE – Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, dezembro, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/36394>> Acesso em 28 out. 2017.

LIMA, Tailanny Kelly de Oliveira; *et. al.* Análise da metodologia do ensino da física na unidade escolar Landri Sales. In: EITEC. v. 3, n. 2. **Anais eletrônicos**. Picos: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2014. Disponível em <<http://eitecpicos.com/novo/files/EITEC-III/AN%20C3%81LISE%20DA%20METODOLOGIA%20DO%20ENSINO%20DA%20F%20C3%81SICA%20NA%20UNIDADE%20ESCOLAR%20LANDRI%20SALES.pdf>> Acesso em 28 nov. 2016.

LINHARES, Marise Goetten de Souza. **O Ensino de Física com ferramentas digitais**. Monografia Especialização em Cultura Digital – Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2006.

MATEUS, Marlon de Campos; BRITO, G. da S. Celulares, smartphones e tablets na sala de aula: complicações ou contribuições. In: X CONGRESSO NACIONAL EM EDUCAÇÃO– EDUCERE, 2011. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5943_3667.pdf > Acesso em 07 nov. 2017

MENEGOTTO, José Carlos; FILHO, João Bernardes da Rocha. Atitudes de ferramentas estudantes do ensino médio em relação à disciplina de Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, 2008. Disponível em <http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen7/ART2_Vol7_N2.pdf > Acesso em 01 out. 2017.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbetes contextualização. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/contextualizacao/>>. Acesso em: 10 de nov. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo. Vol. 22, n. 1 (mar. 2000), p. 94-99, 2000. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/116896/000272525.pdf?sequence=1>> Acesso em 28 out. 2017.

NASCIMENTO, Tiago Lessa do. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**. Monografia Licenciatura Plena em Física. Universidade Estadual do Ceará. Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza. 2010.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane; DE FARIAS RAMOS, Adriana. QR codes na educação em química. **RENOTE – Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/61425> > Acesso em 28 out. 2017.

NETO, Jorge Megid; PACHECO, Décio. Pesquisas sobre o Ensino de Física no nível médio do Brasil concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. Capítulo 1 In: NARDI, Roberto; *et al.* **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

RAMOS, Eugênio Maria de; FERREIRA, Norberto Cardoso. Brinquedos e Jogos no Ensino de Física. Capítulo 10 In: NARDI, Roberto; *et al.* **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

ROBORTELLA, José Luís de Campos; OLIVEIRA, Edson Ferreira de; FILHO, Avelino Alves. **Física Mecânica**. v. 1. 10ª Edição. São Paulo: Ática, 1991.

PIRES, Marcelo Antonio; VEIT, Eliane Angela. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de**

Ensino de Física, v 28, n. 2, p. 241-248, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v28n2/a15v28n2>> Acesso em 26 out. 2017.

ROSA, Alice Backes da. **Aula diferenciada e seus efeitos na aprendizagem dos alunos: o que os professores de Biologia têm a dizer sobre isso?** Monografia Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA Alvaro Becker da. Ensino de Física: Objetivos e Imposições no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 1, 2005. Disponível em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART2_Vol4_N1.pdf> Acesso em 15 nov. 2016.

SANTOS, José Cícero; GOMES, Aldisío Alencar; PRAXEDES, Ana Paula Perdigão. **O ensino de física: da metodologia de ensino às condições de aprendizagem.** Universidade Federal de Alagoas, 2013. Disponível em: <<http://dmd2.webfactional.com/media/anais/ENSINO-DA-FISICA.pdf>> Acesso em 15 nov. 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física. Capítulo 1 In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, *et al.* **Ensino de Física.** São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23^a ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; METTRAU, Marsyl Bulkool; BARRETO, Márcia Simão Linhares. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 220, p. 445-458, 2008. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/733/709>> Acesso em 26 out. 2017.

SILVA, Reinaldo Nunes da. **Ensino-aprendizagem da física no ensino médio: perspectivas desafios.** Monografia de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SILVÉRIO, Antonio dos Anjos. **As dificuldades no ensino/aprendizagem da Física.** Monografia de Especialização em Ensino de Física. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

TREVELIN, Ana Teresa Colenci; PEREIRA, Marco Antonio Alves; NETO, José Dutra de Oliveira. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “Flipped Classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista Estilos de Aprendizagem**, v. 11, n. 12, 2013, 1–14. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/12/51>> Acesso em 05 out. 2017.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. As Atividade Lúdicas e Ensino de Ciências - A biodiversidade como exemplo. Capítulo 6 In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; *et al.* **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário Aplicado aos Alunos

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO	
Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	Idade:
<p>Questão 01 – Qual(is) disciplina você tem maior dificuldade para aprender?</p> <p> <input type="checkbox"/> Biologia <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Química <input type="checkbox"/> Filosofia <input type="checkbox"/> Geografia <input type="checkbox"/> História <input type="checkbox"/> Sociologia <input type="checkbox"/> Arte <input type="checkbox"/> Espanhol <input type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Literatura <input type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> Matemática </p>	
<p>Questão 02 – O que você considera importante para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Física?</p> <p> <input type="checkbox"/> Explicações mais detalhadas <input type="checkbox"/> Aulas práticas <input type="checkbox"/> Aulas teóricas <input type="checkbox"/> Atividades experimentais <input type="checkbox"/> Aulas diferenciadas <input type="checkbox"/> Outros: _____ _____ </p>	
<p>Questão 03 – Qual(is) conteúdo(s)/conceito(s) de Física você teve maior dificuldade na aprendizagem?</p> <p> <input type="checkbox"/> Fenômenos Físicos e Leis <input type="checkbox"/> MRUV: equação de Torricelli <input type="checkbox"/> Grandezas e sistemas de unidades <input type="checkbox"/> MRUV: velocidade média <input type="checkbox"/> Tipos de grandezas <input type="checkbox"/> Queda Livre aceleração da gravidade <input type="checkbox"/> Projeção e decomposição de vetores <input type="checkbox"/> MCU <input type="checkbox"/> Máquina simples <input type="checkbox"/> Velocidades, aceleração e acoplamento das polias <input type="checkbox"/> Trabalho Exponencial <input type="checkbox"/> Composição de movimento <input type="checkbox"/> Momento de uma força <input type="checkbox"/> Velocidades – Lançamento/horizontal e oblíquo <input type="checkbox"/> Equilíbrio estático e dinâmico <input type="checkbox"/> Leis de Newton 1^a, 2^a e 3^a. <input type="checkbox"/> Movimento: Ponto Material <input type="checkbox"/> Força e Peso <input type="checkbox"/> Movimento: Referencial <input type="checkbox"/> Reação normal, atrito <input type="checkbox"/> Movimento: Trajetória <input type="checkbox"/> Gravitação universal Lei de Kepler <input type="checkbox"/> Velocidade escalar média e aceleração <input type="checkbox"/> Aceleração da gravidade </p>	

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> MRU: função horário | <input type="checkbox"/> Trabalho e energia |
| <input type="checkbox"/> MRU: gráficos problemas | <input type="checkbox"/> Gráficos, conservação de energia, potência e rendimento |
| <input type="checkbox"/> MRUV: função horária | <input type="checkbox"/> Impulso e quantidade de movimento |
| <input type="checkbox"/> MRUV: gráfico | <input type="checkbox"/> Gráficos, quantidade de movimento e colisões |

Questão 04 – Você considera o ensino de Física importante para sua vida?

- Sim Não

Explique: _____

Questão 05 – A Física que você estuda na escola tem relação com o seu cotidiano e com as tecnologias?

- Sim Não Algumas vezes

Questão 06 – Qual a maior dificuldade que você pode elencar para a aprendizagem de Física?

Questão 07 – O que você considera essencial para aprender Física?

Questão 08 – O que você lê regularmente?

- Jornais
 Revistas
 Livros
 Gibis
 Outros
 Não tenho hábito de leitura

Questão 09 – Assinale os recursos tecnológicos que você tem acesso frequentemente:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Rádio | <input type="checkbox"/> TV | <input type="checkbox"/> DVD |
| <input type="checkbox"/> Computador | <input type="checkbox"/> Internet | <input type="checkbox"/> Correio Eletrônico (email) |
| <input type="checkbox"/> Celular | | |

Questão 10 – Dos recursos de informática citados abaixo, indique (D) se você utiliza diariamente; (S) se você utiliza semanalmente e (N) se não utiliza.

() Word

() Excel

() Jogos

() Programas educativos

() Chat's, bate-papo

() Internet

virtual

Questão 11 – Qual o seu hobby? _____

Questão 12 – Você pratica alguma atividade física? Qual (is) _____

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Equilíbrio estático e dinâmico | <input type="checkbox"/> Leis de Newton 1ª, 2ª e 3ª. |
| <input type="checkbox"/> Movimento: Ponto Material | <input type="checkbox"/> Força e Peso |
| <input type="checkbox"/> Movimento: Referencial | <input type="checkbox"/> Reação normal, atrito |
| <input type="checkbox"/> Movimento: Trajetória | <input type="checkbox"/> Gravitação universal Lei de Kepler |
| <input type="checkbox"/> Velocidade escalar média e aceleração | <input type="checkbox"/> Aceleração da gravidade |
| <input type="checkbox"/> MRU: função horário | <input type="checkbox"/> Trabalho e energia |
| <input type="checkbox"/> MRU: gráficos problemas | <input type="checkbox"/> Gráficos, conservação de energia, potência e rendimento |
| <input type="checkbox"/> MRUV: função horária | <input type="checkbox"/> Impulso e quantidade de movimento |
| <input type="checkbox"/> MRUV: gráfico | <input type="checkbox"/> Gráficos, quantidade de movimento e colisões |

Questão 07 – Os seus alunos conseguem relacionar os conceitos/conteúdos de Física com o cotidiano?

- Sim Não

Explique: _____

Questão 08 - A escola possui laboratório de Física?

- Sim Não

Em caso afirmativo você utiliza o laboratório? _____

Com que frequência? _____

Questão 09 – A escola possui laboratório de informática?

- Sim Não

Em caso afirmativo você utiliza o laboratório de informática para as aulas de Física ? _____

Com que frequência? _____

APÊNDICE C – 1ª Lei de Newton

Código 1: 1ª Lei de Newton

<p style="text-align: center;">Primeira Lei de Newton ou Princípio da Inércia</p> <p>“Todo o objeto permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme numa linha reta, a menos que seja obrigado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele” (HEWITT, 2002, p. 48).</p>	
---	---

Fonte: Autora (2017)

Código 2: 1ª Lei de Newton

	
---	--

Fonte: Física Mecânica, v. 1 (ROBORTELLA; OLIVEIRA; FILHO, 1991)

Fonte: Autora (2017)

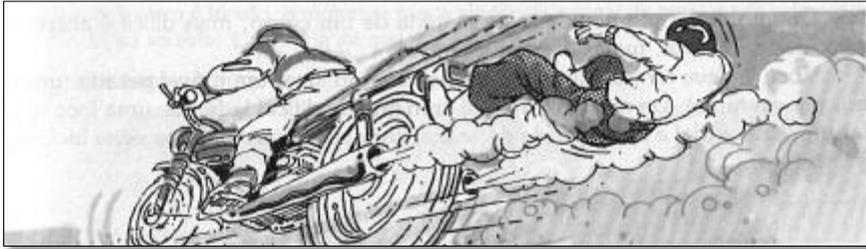
Código 3: 1ª Lei de Newton

	
--	---

Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/-UdXlq3uyIO8/UBnDsyqgkRI/AAAAAAAAAdQ/f9ZsxSsfVt8/s640/Tirinha+1%C2%BA+lei+de+Newton.jpg> Acesso em 31 Out 2017.

Fonte: Autora (2017)

Código 4: 1ª Lei de Newton

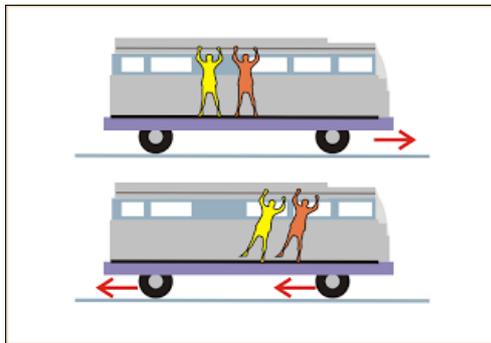


Fonte: Física Mecânica, v. 1 (ROBORTELLA; OLIVEIRA; FILHO, 1991)

Fonte: Autora (2017)



Código 5: 1ª Lei de Newton



Fonte: <http://s3-sa-east-1.amazonaws.com/descomplica-blog/wp-content/uploads/2015/03/imagem-2.png> Acesso em 03 nov 2017.

Fonte: Autora (2017)



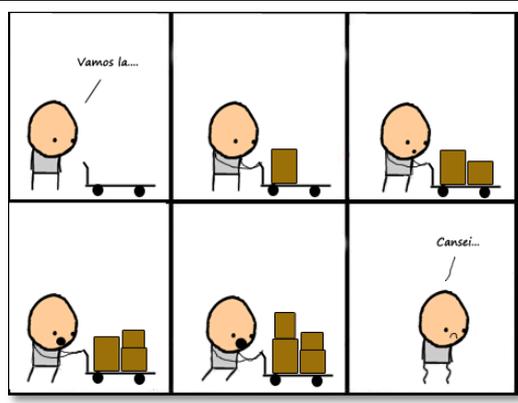
APÊNDICE D – 2ª Lei de Newton

Código 6: 2ª Lei de Newton

<p>Segunda Lei de Newton</p> <p>“A força resultante que age sobre um corpo é igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração” (HALLIDAY et al, 2008, p. 99).</p>	
--	---

Fonte: Autora (2017)

Código 7: 2ª Lei de Newton

 <p>Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-AfDcvfdDoqs/TfUdE2LmOUI/AAAAAAAAAFM/UNPbSo8dmI8/s400/lei2.png Acesso em 03 nov 2017.</p>	
---	--

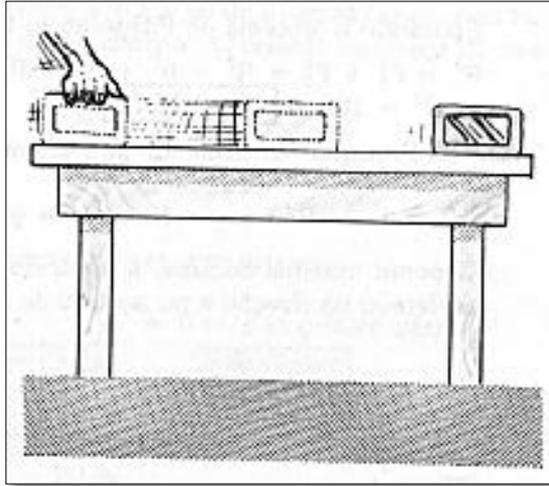
Fonte: Autora (2017)

Código 8: 2ª Lei de Newton

 <p>Fonte: http://1.bp.blogspot.com/-dXK54daDv9E/VNvKV17vZ_I/AAAAAAAAEPI/DEREXjSmZMs/s1600/Tira005.jpg Acesso em 03 nov 2017.</p>	
--	---

Fonte: Autora (2017)

Código 9: 2ª Lei de Newton



Fonte: Física Mecânica, v. 1 (ROBORTELLA; OLIVEIRA; FILHO, 1991)

Fonte: Autora (2017)

Código 10: 2ª Lei de Newton



Fonte: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSFBh1o93bAPpHHWWPU2ZgDwD8LxJC1QwN4cEFdbFJQ2I5yiJEQBA> Acesso em 03 nov 2017.

Fonte: Autora (2017)

APÊNDICE E – 3ª Lei de Newton

Código 11: 3ª Lei de Newton

<p>Terceira Lei de Newton</p> <p>“Sempre que um objeto exerce uma força sobre um outro objeto, este exerce uma força igual e oposta sobre o primeiro” (HEWITT, 2002, p. 87).</p>	
---	---

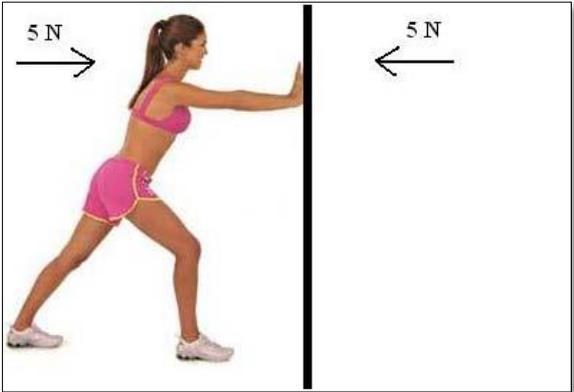
Fonte: Autora (2017)

Código 12: 3ª Lei de Newton

 <p>Fonte: https://image.slidesharecdn.com/9anoleisdenewton-151031215440-lva1-app6891/95/9-ano-leis-de-newton-23-638.jpg?cb=1446328548 Acesso em 03 nov 2017.</p>	
--	--

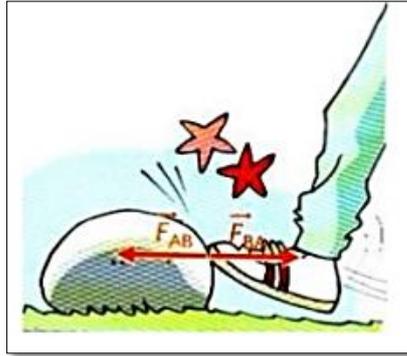
Fonte: Autora (2017)

Código 13: 3ª Lei de Newton

 <p>Fonte: https://blogdoenem.com.br/wp-content/uploads/2014/07/leis-de-newton.jpg Acesso em 03 nov 2017.</p>	
--	---

Fonte: Autora (2017)

Código 14: 3ª Lei de Newton



Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/leis-newton-120819192203-phpapp01/95/leis-de-newton-18-728.jpg?cb=1345404400> Acesso em 03 nov 2017.

Fonte: Autora (2017)

Código 15: 3ª Lei de Newton



Fonte: https://static.wixstatic.com/media/e54768_da10f909856c4296b31fc000af845d55.gif Acesso em 03 nov 2017.

Fonte: Autora (2017)

APÊNDICE G – Códigos Grandeza-Definição

Código 16: Conceitual

Força	
--------------	---

Fonte: Autora (2017)

Código 17: Conceitual

<p>É medida pela aceleração que produz. É grandeza vetorial, com módulo e orientação, combinando-se de acordo com regras vetoriais. Não podemos esquecer que aceleração é uma grandeza vetorial, porque possui módulo e orientação.</p>	
---	--

Fonte: Autora (2017)

Código 18: Conceitual

Força Resultante	
-------------------------	---

Fonte: Autora (2017)

Código 19: Conceitual

<p>Acontece quando duas forças atuam sobre um corpo e podemos calcular a força total, realizando a soma dos vetores.</p>	
--	---

Fonte: Autora (2017)

Código 20: Conceitual

Massa	
--------------	---

Fonte: Autora (2017)

Código 21: Conceitual

É a quantidade de matéria presente em um corpo (medida da inércia) como resposta às tentativas de modificar seu estado de movimento.	
--	---

Fonte: Autora (2017)

Código 22: Conceitual

Força Peso	
-------------------	---

Fonte: Autora (2017)

Código 23: Conceitual

Está relacionado à força sobre um corpo devido à gravidade.	
---	---

Fonte: Autora (2017)