

Elton Carvalho de Lima
 Mariela Cristina Ayres de Oliveira
 Simone Andréa Pinto Pereira Barros
 (ORGANIZADORES)

$$\int \frac{x dx}{x^a} = \frac{bx+2c}{(a-1)\lambda x^{a-1}} - \frac{b(2a-3)}{(a-1)\lambda} \int \frac{dx}{x^{a-1}}$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x^a} = \frac{x}{a} - \frac{b}{2a^2} \ln|x| + \frac{b^2-2ac}{2a^2} \int \frac{dx}{x}$$

$$\int \frac{x^3 dx}{x^a} = \frac{-x}{(2a-3)\lambda x^{a-1}} + \frac{c}{(2a-3)\lambda} \int \frac{dx}{x^{a-1}} - \frac{(a-2)b}{(2a-3)\lambda} \int \frac{x dx}{x^a}$$

$$\int \frac{x^m dx}{x^a} = \frac{x^{m-1}}{(2a-m-1)\lambda x^{a-1}} + \frac{(m-1)c}{(2a-m-1)\lambda} \int \frac{x^{m-2} dx}{x^a} - \frac{(a-m)b}{(2a-m-1)\lambda} \int \frac{x^{m-1} dx}{x^a} \quad (m \neq 2a-1)$$

$$\int \frac{x^{2a-1} dx}{x^a} = \frac{1}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^{a-1}} - \frac{c}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^a} - \frac{b}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^a}$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda} = \frac{1}{2c} \ln \left| \frac{x^2}{\lambda} \right| - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x}$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda^a} = \frac{1}{2c(a-1)\lambda^{a-1}} - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x^a} + \frac{1}{c} \int \frac{dx}{x\lambda^{a-1}}$$



$$f(x) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\left(\frac{2n\pi x}{\nu} - \alpha_n\right)$$

FORMANDO PROFESSORES PELA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL: REALIDADES E APLICAÇÕES DO CURSO EM LICENCIATURA EM FÍSICA

$$\int \frac{x dx}{x^a} = \frac{bx+2c}{(a-1)\lambda x^{a-1}} - \frac{b(2a-3)}{(a-1)\lambda} \int \frac{dx}{x^{a-1}}$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x^a} = \frac{x}{a} - \frac{b}{2a^2} \ln|x| + \frac{b^2-2ac}{2a^2} \int \frac{dx}{x}$$

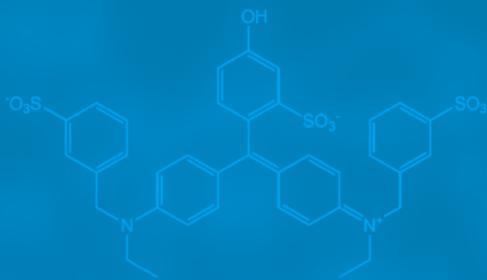
$$\int \frac{x^3 dx}{x^a} = \frac{-x}{(2a-3)\lambda x^{a-1}} + \frac{c}{(2a-3)\lambda} \int \frac{dx}{x^{a-1}} - \frac{(a-2)b}{(2a-3)\lambda} \int \frac{x dx}{x^a}$$

$$\int \frac{x^m dx}{x^a} = \frac{x^{m-1}}{(2a-m-1)\lambda x^{a-1}} + \frac{(m-1)c}{(2a-m-1)\lambda} \int \frac{x^{m-2} dx}{x^a} - \frac{(a-m)b}{(2a-m-1)\lambda} \int \frac{x^{m-1} dx}{x^a} \quad (m \neq 2a-1)$$

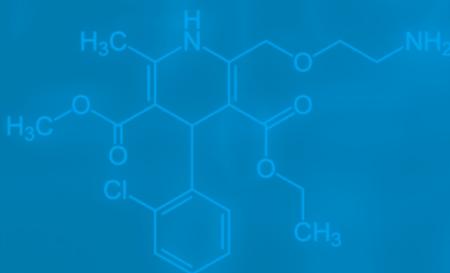
$$\int \frac{x^{2a-1} dx}{x^a} = \frac{1}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^{a-1}} - \frac{c}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^a} - \frac{b}{a} \int \frac{x^{2a-2} dx}{x^a}$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda} = \frac{1}{2c} \ln \left| \frac{x^2}{\lambda} \right| - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x}$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda^a} = \frac{1}{2c(a-1)\lambda^{a-1}} - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x^a} + \frac{1}{c} \int \frac{dx}{x\lambda^{a-1}}$$



$$f(x) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\left(\frac{2n\pi x}{\nu} - \alpha_n\right)$$



$$r = \frac{2S}{a+b+c}$$

$$f(x) = \frac{A_0}{2}$$

Elton Carvalho de Lima
Mariela Cristina Ayres de Oliveira
Simone Andréa Pinto Pereira Barros
(ORGANIZADORES)

**FORMANDO PROFESSORES
PELA UNIVERSIDADE
ABERTA DO BRASIL:
REALIDADES E APLICAÇÕES DO CURSO
EM LICENCIATURA EM FÍSICA**



**Palmas- TO
2020**

Universidade Federal do Tocantins

Reitor

Luis Eduardo Bovolato

Vice-reitora

Ana Lúcia de Medeiros

Pró-Reitor de Administração e Finanças (PROAD)

Jaasiel Nascimento Lima

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis (PROEST)

Kherley Caxias Batista Barbosa

Pró-Reitora de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários (PROEX)

Maria Santana Ferreira Milhomem

Pró-Reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas (PROGEDEP)

Vânia Maria de Araújo Passos

Pró-Reitor de Graduação (PROGRAD)

Eduardo José Cezari

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ)

Raphael Sanzio Pimenta

Conselho Editorial EDUFT

Presidente

Francisco Gilson Rebouças Porto Junior

Membros por área:

Liliam Deisy Ghizoni

Eder Ahmad Charaf Eddine
(Ciências Biológicas e da Saúde)

João Nunes da Silva

Ana Roseli Paes dos Santos

Lidianne Salvatierra

Wilson Rogério dos Santos
(Interdisciplinar)

Alexandre Tadeu Rossini da Silva

Maxwell Diógenes Bandeira de Melo
(Engenharias, Ciências Exatas e da Terra)

Francisco Gilson Rebouças Porto Junior

Thays Assunção Reis

Vinicius Pinheiro Marques
(Ciências Sociais Aplicadas)

Marcos Alexandre de Melo Santiago

Tiago Groh de Mello Cesar

William Douglas Guilherme

Gustavo Cunha Araújo
(Ciências Humanas, Letras e Artes)

Diagramação e capa: Gráfica Movimento

Arte de capa: Gráfica Movimento

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

L732f

Lima, Elton Carvalho de. (Org).

Formando professores pela Universidade Aberta do Brasil: realidades e aplicações do curso em licenciatura em física. / Organizadores: Elton Carvalho de Lima; Mariela Cristina Ayres de Oliveira; Simone Andréa Pinto Pereira Barros – Palmas, TO: EDUFT, 2020.

89 p. ; 21 x 29,7 cm.

ISBN 978-65-89119-12-8

Inclui referências ao final.

1. Professor, formação 2. Universidade Aberta do Brasil. 3. Física, licenciatura. I. Mariela Cristina Ayres de Oliveira. II. Simone Andréa Pinto Pereira Barros. III. Título. VI. Subtítulo.

CDD – 530

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. UMA BREVE INTRODUÇÃO AO ENSINO DE FÍSICA NO TOCANTINS E OS DESAFIOS NO ENSINO A DISTÂNCIA. | 13 |
| 3. A LEITURA COMO BASE FORMADORA DO ALUNO DE FÍSICA | 23 |
| 4. A INSERÇÃO DE MÍDIAS VISUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO COLÉGIO ESTADUAL PROFESSORA DARCY CHAVES CARDEAL DOS SANTOS EM PALMAS/TO | 30 |
| 5. DIFICULDADE NO APRENDIZADO EM FÍSICA E A INSERÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA AUXÍLIO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM | 40 |
| 6. O USO DE TÉCNICAS DE ENSAIOS EXPERIMENTAIS COMO ELEMENTO DE AUXÍLIO NO APRENDIZADO | 45 |
| 7. A IMPORTÂNCIA DO USO DA EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA ... | 52 |
| 8. A APLICAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM FÍSICA COMO METODOLOGIA BÁSICA PARA A APRENDIZAGEM PRÁTICA EM SALA DE AULA. | 63 |
| 9. PROJETO SEMANA DA FÍSICA EM AÇÃO - DESCOMPLICANDO A MATEMÁTICA: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE PALMAS/TO | 74 |
| 10. O USO DE EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS NAS ATIVIDADES PRÁTICAS COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE FÍSICA | 83 |

1. INTRODUÇÃO

*Elisandra Scapin,
Elton Carvalho de Lima,
Heverton Silva de Camargos,
Mariela Cristina Ayres de Oliveira,
Marilene Andréia Mantovani,
Moisés de Souza Arantes Neto,
Simone Andréa Pinto Pereira Barros*

Esta obra foi elaborada por meio de trabalhos desenvolvidos pelos alunos de Licenciatura em Física modalidade EaD da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Antes de apresentar os trabalhos, julgou-se que a narrativa do percurso histórico da criação da modalidade EaD no estado do Tocantins seria fundamental para o entendimento da importância do que se construiu até hoje. Nesse contexto, a formação do professor apresenta especificidades, concepções, características e metodologias que embasam a formação do discente do curso de Licenciatura em Física, na modalidade EaD (Campus de Palmas), da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

Voltando alguns anos, no início do estado do Tocantins, o nível de escolaridade dos professores era preocupante. Segundo Lima (2006, p. 89), “(...) se a literatura ainda é muito escassa quando se busca referência à história do Tocantins, muito mais o é quando trata de questão da educação escolar no novo Estado”. Um dos maiores desafios no início do estado do Tocantins era a grave situação do seu quadro docente, pois a maioria *não detinha nem o ensino fundamental completo* (LIMA, 2006).

Lima (2006) relata que nos anos de 1992, 1995, 1996 e 1998 o número de professores com nível superior seguia em delicada ascensão, porém ainda muito deficitários. Assim, o Censo 2000 mostrava que a situação no Tocantins melhorava, mas apenas 4,1% dos professores de educação infantil tinham formação de nível superior, 73,6% tinham ensino médio completo e 22,1% apenas o ensino fundamental. Dos professores do ensino fundamental, 18,5% apresentavam diploma de nível superior, 67,2% apenas o ensino médio e 14,2% no nível fundamental.

Ao ser criado em 1989, o Tocantins dispunha de apenas três faculdades isoladas, a saber: a Faculdade de Filosofia do Norte de Goiás – FAFING, da cidade de Porto Nacional; Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Araguaína – FACILA e a Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas de Gurupi – FAFICH (BRASIL, 2006; BARROS DOURADO, 2010).

A Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS foi a primeira universidade do Estado, criada pelo Decreto n 252/90, em 24 de outubro de 1991, por meio da Lei n. 326/90:

Art. 1. A Universidade do Tocantins – UNITINS, criada pelo Decreto n 252, de 21 de fevereiro de 1990, em conformidade com a Lei n 136, de 21 de Fevereiro

de 1990, autorizada a funcionar pelo Decreto n 2021, de 27 de dezembro de 1990, fica transformada em Autarquia integrante do Sistema Estadual de Ensino.

Constituída inicialmente por três centros de extensões, todo quadro docente e administrativo da UNITINS era mantido pelo poder público estadual, tentando abranger de norte a sul do Estado. A estratégia definida pela Universidade visava a atender as regiões mais carentes e que necessitavam urgentemente de qualificação. Para isso, estrategicamente, a Universidade funcionou como Universidade multicampi, com dez unidades localizadas em municípios-chave: Arraias, Araguaína, Gurupi, Miracema, Palmas, Porto Nacional, Tocantinópolis, Paraíso, Colinas e Guaraí (PINTO, 2007).

Em 1992, o Instituto Luterano de Ensino Superior passa a configurar no quadro de Instituições de Educação Superior do Estado. Assim, quatro IES apresentam-se no contexto da educação superior do Estado:

A educação superior no Brasil vem passando por mudanças significativas desde a segunda metade da década de 1990, consubstanciando uma ampla reforma desse nível de ensino. Nos oito anos de mandato do governo Fernando Henrique Cardoso (1995- 2002), adotou-se uma política de expansão acelerada, marcada por processos de flexibilização, de avaliação, de acirramento da competição entre as instituições de ensino superior (IES) e de crescimento do setor privado, tendo por base a constituição de um novo paradigma de orientação acadêmico-institucional e de oferta de cursos, serviços e outros produtos acadêmicos (OLIVEIRA; DOURADO, 2005, p. 57).

A importância da Fundação UNITINS, em parceria com a Secretaria de Estado da Educação, não pode ser esquecida quer pelo Programa de Formação Docente em Regime Especial 1º etapa oferecendo 360 vagas e 2º etapa (PINTO, 2007). Nessa segunda etapa, foram oferecidas mais 600 vagas com o objetivo de garantir a formação de professores do Ensino Fundamental e Médio nas cidades de Tocantinópolis, Porto Nacional, Paraíso, Guaraí, Araguaína, Arraias, Araguatins, Palmas, Colinas, Miracema e Dianópolis (SILVEIRA FREIRE, 2002). A Lei n. 1160, de 19 de junho de 2000, reestruturou a Fundação Universidade do Tocantins, tornando-a pública e gratuita: “Art. 21. É gratuito, a partir do dia 26 de Maio de 2000, o ensino de graduação ministrado nos cursos atuais da UNITINS”.

Desde a sua criação até o ano de 2000, a UNITINS foi a única Instituição de educação superior pública do Estado do Tocantins, até a criação em 23 de outubro de 2000, da Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT). A UFT iniciou suas atividades somente a partir de maio de 2003, com a missão maior de tornar-se polo diferencial na educação e no desenvolvimento de pesquisas e projetos inseridos no contexto socioeconômico e cultural do estado do Tocantins (UFT, 2016).

Grande marco para a educação a distância foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB n. 9.394/1996. A partir de 2007, todos os professores que atuassem na educação básica deveriam estar certificados em cursos de licenciatura, que lhes permitissem adquirir formação superior para o exercício da docência na educação básica. Nesse sentido, iniciativas foram desencadeadas com a ampliação da oferta de cursos superiores voltados para a formação de professores, principalmente no interior dos estados brasileiros, por meio de curso presenciais,

semipresenciais e a distância. As diretrizes e bases da educação nacional estabelecem (BRASIL, 1996):

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (Redação dada pela lei nº 13.415, de 2017)

§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

Para regulamentar as diretrizes para a educação a distância, o Ministério da Educação, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB n. 9.394/1996, em seu artigo 80, diz que “o poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”. Em 25 de maio de 2017, foi instituído o Decreto n. 9.057, que revoga o Decreto n. 5.622, o qual regulamenta o art. 80 da LDB, ampliando a concepção do processo ensino e aprendizagem da educação a distância (BRASIL, 2017). Vejamos:

Art. 1º Para os fins deste Decreto, considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

Art. 2º A educação básica e a educação superior poderão ser ofertadas na modalidade a distância nos termos deste Decreto, observadas as condições de acessibilidade que devem ser asseguradas nos espaços e meios utilizados.

Com a regulamentação das diretrizes da EaD, pelo Ministério da Educação, deu-se início a uma grande procura por parte das universidades na solicitação de credenciamento e autorização para oferta de cursos a distância. Credenciadas e com autorização, as universidades iniciaram a oferta de cursos, principalmente os voltados para formação de professores, especificamente as licenciaturas. Assim, um dos cuidados essenciais a ser tomado nas Universidades é o de utilizar com criticidade os aportes tecnológicos da EaD, tendo em vista a educação como um todo. Sobre isso Levy (1993, p. 24) expõe que “[...] fundamental, nos parece, é levar os professores a se apropriarem criticamente desta tecnologia, descobrindo as possibilidades imensas de uso que ela põe a disposição da aprendizagem do aluno, favorecendo, desta forma, o repensar do próprio ensinar”.

As primeiras ações voltadas para a oferta de cursos mediados pela EaD, no estado do Tocantins, buscavam prioritariamente atender aos professores que já atuavam em sala de aula,

mas que ainda não possuíam curso superior. Por isso, 80% das vagas foram oferecidas a candidatos que eram professores da rede pública municipal e/ou estadual de ensino do Tocantins. A ideia que parece estar na base desse tipo de iniciativa é criativa e inovadora, porque,

[...] sem dúvida, a educação a distância, por sua experiência de ensino com metodologias não presenciais, pode vir a contribuir inestimavelmente para a transformação dos métodos de ensino e da organização do trabalho nos sistemas convencionais, bem como para a utilização adequada das tecnologias de mediação da educação (BELLONI, 2001, p. 6).

As primeiras turmas a serem atendidas pelo ensino a distância eram compostas por professores que, em sua maioria, apresentavam condições socioeconômicas fragilizadas. Os alunos que participaram do curso de Pedagogia de Palmas e que vinham de outros municípios chegavam a passar necessidades por falta de condições financeiras. A UNITINS cedeu as salas de aula para que estes pudessem dormir; e professores, juntamente com outros alunos em melhores condições econômicas, contribuía com alimentos quando necessário. Apesar das iniciativas do governo estadual em qualificar seus professores, percebe-se que muitos precisavam de auxílio para estadia e alimentação. Com isso, realizar e concretizar a sua formação superior, para alguns, foi um verdadeiro sacrifício (PINTO, 2007).

A Universidade Aberta do Brasil (UAB) completou, em 2016, dez anos de implantação. A UAB parte do pressuposto de que a concepção de um curso de graduação a distância é essencialmente diferente de um curso presencial. A educação a distância tem características próprias, que a faz particular e distinta, tanto no seu enfoque quanto nos seus objetivos, meios, métodos e estratégias (UFT, 2009).

A formação do professor por meio da EaD precisa ser vista além do espaço/tempo do curso, contemplando nesse processo a dimensão do contexto do dia a dia do professor. Nesse enfoque, a preparação do professor envolve muito mais do que aprender, ele precisa também recontextualizar suas atividades pedagógicas. Isso significa que o processo de formação deve propiciar ao professor construir novos conhecimentos, relacionar diferentes conteúdos e reconstruir um novo referencial pedagógico (PINTO, 2007).

A educação a distância na formação de professores deve ser entendida não como um tipo de formação que vai substituir a inicial em cursos universitários, mas sim como uma modalidade que se acrescenta às experiências existentes, de forma a democratizar o acesso inicial ou continuado de milhares de profissionais da educação neste País (TOSCHI, 2001).

Em 2018, o Censo da Educação Superior registrou 7,1 milhões de vagas na EaD, enquanto os cursos presenciais contabilizam 6,3 milhões. O levantamento realizado, anualmente, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) revela ainda que, entre os 3,4 milhões de estudantes que ingressaram em cursos de graduação em 2018, 40% (1,4 milhão) optaram por cursos EaD. Já entre os que iniciaram cursos presenciais, houve queda no número total de ingressantes, entre 2017 e 2018 (BRASIL, 2019).

Assim sendo, o Capítulo 2 traz uma explanação sobre a oferta de vagas no curso de licenciatura em Física a distância, apontando a importância que essa modalidade de ensino no Tocantins tem, enaltecendo seu papel fundamental na mudança nas diferentes realidades do ensino, principalmente na área rural, exposta nesse trabalho. Expressa-se aqui o objetivo secundário desta obra, que é: a importância do ensino a distância gratuito baseia-se em alcançar um

público alvo distante das sedes das universidades, ou seja, se não fosse pela EaD, esse público não teria acesso à formação.

Os demais capítulos fazem referência a trabalhos de alunos formados pelo curso entre os anos de 2016 e 2020, sempre com a supervisão da professora coordenadora de estágio, autorização da escola e acompanhamento do(s) professor(es) responsável(is), todas do estado de Tocantins.

Conforme o PPC – Licenciatura em Física (UFT, 2009), a Licenciatura em Física deve ser cursada em quatro anos. Existe a obrigatoriedade de o discente cursar quatro estágios docentes em modalidade presencial e elaborar o seu trabalho de final de curso baseado nos estágios. Os estágios dividem-se em quatro etapas: observação (1º estágio), elaboração da proposta a ser aplicada (2º estágio), aplicação da proposta (3º estágio) e análise da aplicação (4º estágio). Preferencialmente espera-se que os estágios sejam realizados na mesma escola (UFT, 2009).

Para a seleção dos trabalhos apresentados, foram trabalhados alguns critérios. O primeiro foi que todos os colégios fossem públicos e com turmas do ensino médio.

Como dito anteriormente, a UFT participa do sistema UAB (Universidade Aberta do Brasil) em vários polos distribuídos pelo Tocantins, como Arraias, Cristalândia, Gurupi, Ananás, Palmas, Porto Nacional, Araguaína, Araguacema, Araguatins, Arraias, Dianópolis, Gurupi e Wanderlândia. Dentre esses polos, foram selecionados oito trabalhos das cidades de Alvorada, Palmas, Gurupi, Natividade, Ananás, São Sebastião do Tocantins, dois são da cidade de Palmas e dois da cidade de Natividade.

Quanto à metodologia, os trabalhos se identificam com alterações do objeto a ser avaliado. Os trabalhos selecionados trabalharam com temas como incentivo à leitura, introdução de mídias digitais, uso de mapas conceituais para ensino e experimentação. Cada discente (do curso de licenciatura em Física) observou o colégio (que fez estágio) por um ponto de maior interesse. Tentando manter a percepção crítica de autor, cada um dos trabalhos traz o olhar do aluno de ensino médio pelo estagiário em processo de formação.

Estatisticamente, tem-se que das escolas avaliadas duas não tiveram alunos cadastrados no ENEM 2018; nas outras cinco, as notas em ciências da natureza variaram de 434 a 486 pontos. A participação varia entre 7 a 106 participantes, dependendo do colégio (QEDU, 2019).

A maior riqueza aqui relatada não são os estudos de caso em si, mas sim o que eles revelam sobre a educação em algumas cidades do Tocantins. Muitos sem tecnologia, ferramentas e condições conseguem fazer o que outros, em condições mais favoráveis, não fariam. São relatos apresentados aqui de discentes que não conheciam o programa *power point* ou até mesmo o instrumento *data show*, e de professores que não conheciam a metodologia dos mapas conceituais.

Percebe-se também que existem colégios que não possuem laboratório de informática e nem professores formados em Física, assim, os que assumem essas disciplinas são matemáticos.

A missão dos organizadores é mostrar que, da mesma maneira que todos os processos “nasceram” de ações positivas, todas as intervenções propostas tiveram resultado satisfatório no seu habitat. Fato que confirma a teoria de que a capacitação é sempre necessária.

Espera-se que a leitura traga ao leitor um pouco do universo cotidiano das escolas do Estado, suas dualidades e superações.

REFERÊNCIAS

BARROS DOURADO, B. **Educação no Tocantins**: ginásio estadual de porto nacional. 2010. Tese (Programa de Pós-Graduação de Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. Campinas-SP: Autores Associados, 2001.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Educação Superior Brasileira**: 1991-2004. 2006. ISBN 85-86260-80-0.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior 2018**. Dia Nacional da Educação a Distância marca a expansão de ofertas de cursos e aumento do número de alunos matriculados. 27 de novembro de 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/dia-nacional-da-educacao-a-distancia-marca-a-expansao-de-ofertas-de-cursos-e-aumento-do-numero-de-alunos-matriculados/21206>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. **Decreto n. 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. **Lei n. 12.056, de 13 de outubro de 2009**. Acrescenta parágrafos ao art. 62 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12056.htm>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. **Decreto n. 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 31 ago. 2018.

LEVY, P. **As tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento da era da informática. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

LIMA, Rachel B. **Conselho Estadual de Estadual de Educação do Tocantins**: sua trajetória e o desafio da autonomia. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006.

OLIVEIRA, J. F. de; DOURADO, L. F. **O Público e o Privado na Educação Superior**: interfaces entre Estado e sociedade. São Paulo: Xanã, 2005.

PINTO S. B. **A presença da ausência**: a formação do Pedagogo pela modalidade a distancia na Univesrsidade do Tocantins. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

QEDU. Resultado do Enem por escola em Palmas. **Instituto Lemann**. Enem, 2018. Disponível em: <<https://www.qedu.org.br/cidade/4250-palmas/enem?edition=2018&educationNetworkType=1>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SILVEIRA FREIRE, J. C. **A formação de professores Universidade do Tocantins – UNITINS**. Limites e Possibilidades do Curso de Licenciatura em Regime Especial. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2002.

TOCANTINS. Lei n. 326, de 24 de outubro de 1991. **Diário Oficial n. 172**. Reestrutura a Universidade do Tocantins e dá outras providências. Disponível em: <www.al.to.leg.br>. Acesso em: 20 abr. 2020.

_____. Decreto 252, de 21 de fevereiro de 1990. **Diário Oficial n. 33**. Disponível em: <www.al.to.leg.br>. Acesso em: 20 abr. 2020.

_____. Lei n. 1.160, de 19 de junho de 2000. **Diário Oficial n. 937**. Reestrutura a Fundação Universidade do Tocantins e adota outras providências. Disponível em: <<https://www.unitins.br/nportal/portal/page/show/leis>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

TOSCHI, M. S. **Formação de Professores, Políticas, concepções e perspectivas**. Formação Inicial e Continuada de professores e a Educação a Distância. Goiânia: Alternativa, 2001.

UFT. Universidade Federal do Tocantins. **CONSUNI N° 16/2016**. Resolução do conselho universitário (CONSUNI). Plano de desenvolvimento institucional 2016 – 2020. Aprovado pelo Conselho Universitário 05 de abril de 2016 (Resolução n° 06/2016 – CONSUNI) Palmas, 2016.

_____. Universidade Federal do Tocantins. **PPC de Física**. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física na Modalidade EaD da Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2009.

VEIRA, J. F. de.; DOURADO, L. Fernandes. **O Público e o Privado na Educação Superior: interfaces entre Estado e sociedade**. São Paulo: Xanã, 2005.

2. UMA BREVE INTRODUÇÃO AO ENSINO DE FÍSICA NO TOCANTINS E OS DESAFIOS NO ENSINO A DISTÂNCIA

Elisandra Scapin, Elton Carvalho de Lima,

Heverton Silva de Camargos,

Mariela Cristina Ayres de Oliveira

Marilene Andréia Mantovani,

Moisés de Souza Arantes Neto,

Simone Andréa Pinto Pereira Barros

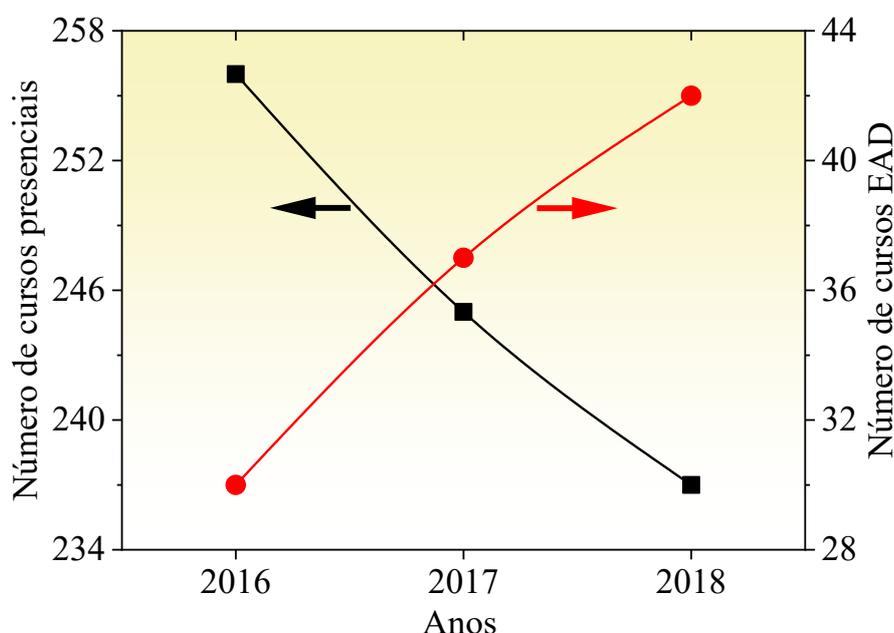
A consolidação dos sistemas de avaliação da educação vem tendo como principal foco as políticas traçadas na avaliação em larga escala e em indicadores educacionais (SOUZA; DUARTE; OLIVEIRA, 2015), a partir dos anos em que alguns índices são anunciados por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) com livre acesso para auxiliar na compreensão do ensino em diferentes cenários. Esperava-se que os indicadores seriam ferramentas de medição que tivessem por finalidade a retratação de uma realidade pesquisada, mas apresenta algumas limitações. Como apontado por alguns pesquisadores da área, o uso de indicadores como instrumento de gestão tem relevância no planejamento e no monitoramento de práticas desenvolvidas para a melhoria da qualidade de uma ação ou de uma política (VITELLI; FRITSCH; CORSETTI, 2018). Esses estudos concluem que a avaliação do ensino não pode ser exclusivamente realizada com base nos indicadores, pois são insuficientes e limitados quando assumidos para propósitos como o de avaliar a qualidade da educação.

O INEP divulgou um resumo com as matrículas realizadas para o ano de 2019. Ao todo, o censo indicou cerca de 47,9 milhões de matrículas em diferentes modalidades no ensino básico e, desse número, 48,1% são atendidos por escolas do município. Do total de matrículas, o ensino fundamental registrou 26,9 milhões, sendo 86,7% em escolas urbanas. Enquanto as escolas de ensino médio matricularam 7,5 milhões de estudantes com 83,9% em escolas da rede estadual. Os números demonstram tamanha responsabilidade da gestão governamental com a expansão do ensino médio. Trabalhos anteriores já demonstraram essa preocupação, pois um recorte do cenário na década de 90 mostrou que o número de matrículas no ensino médio representava apenas 3,77 milhões em 1991 (CUNHA, 2006).

A Figura 1 ilustra a evolução temporal do número total de cursos para a formação de professores de Física presenciais e a distância (EaD) extraídos do banco de dados do INEP (BRASIL, 2017; BRASIL, 2018; BRASIL, 2019). Estatísticas apresentam dados relativos às diferentes instituições federais, estaduais, municipais e privadas localizadas nas diferentes regiões do Brasil. O

número de cursos presenciais reduziu de 256 para 237, o que representa uma redução percentual em torno de 7,4% no período estudado entre os anos de 2016 e 2018. Por outro lado, os cursos de formação de professores em Física, na modalidade a distância, aumentaram de 30 cursos para 42, um aumento de cerca de 40,0% durante o período observado. A estatística apresentada não levou em conta os cursos de bacharelado em Física, que em 2018 somaram 78 cursos, sendo a maioria deles, por volta de 60,0%, ofertadas por instituições federais de ensino. Realizando uma análise prévia com os cursos de licenciatura apresentados na Figura 1, observou-se que, apesar do crescimento de cursos ofertados na modalidade a distância, os cursos presenciais estão presentes em maior número com relação aos cursos EaD. Também é relevante notar que em todos os anos apresentados, independentemente da natureza do curso, presencial ou a distância, as instituições federais de ensino sempre representaram o maior número de cursos de licenciatura em Física oferecidos. Exemplifica-se com o ano de 2018, em que 66,2% dos cursos ofertados na modalidade presencial foram realizados por instituições federais de ensino.

Figura 1 – Evolução temporal do número total de cursos para formação de professores de Física presenciais e a distância (EaD) no Brasil



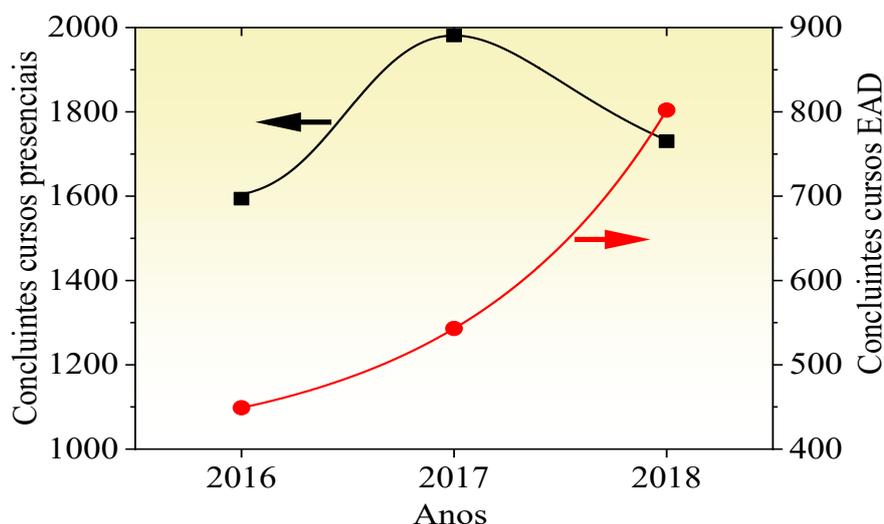
Fonte: adaptado de Brasil 2017; Brasil, 2018; Brasil, 2019.

A linha de tendência apresentada na Figura 1 pode ser explicada em termos da ocorrência de características peculiares das instituições de ensino. De acordo com as estatísticas, a queda observada na oferta dos cursos presenciais em licenciatura em Física deve-se principalmente à diminuição acentuada dos cursos disponibilizados pelas instituições estaduais e privadas de ensino, sob outra perspectiva, a parcela de cursos ofertados pelas federais aumentou no período. Porém esse aumento não superou o número de instituições que encerraram a oferta, o que de fato demonstrou uma queda na oferta dos cursos presenciais no período. No ensino a distância, o aumento observado durante o período de estudo deve-se principalmente ao salto de oferta de cursos nas instituições privadas de ensino, passando de 6 em 2016 para 14 em 2018.

A Figura 2 apresenta um resumo entre os anos de 2016 e 2018 do número de alunos concluintes para a formação de professores de Física presenciais e a distância no Brasil. Um comportamento anômalo pode ser verificado para os concluintes do curso presencial no ano de 2017: a curva apresenta um máximo naquele ano. Diferentes fatores poderiam contribuir para esse comportamento nos cursos presenciais, desde problemas de gestão, como investimentos nos cursos, a problemas de cunho socioeconômico, ou até mesmo desafios como a manutenção e motivação dos estudantes durante o curso de licenciatura em Física.

Ao longo dos anos reportados, observou-se um aumento do número de concluintes de licenciatura em Física, independentemente da modalidade. Somando os esforços, ilustrados na Figura 2, entre os cursos presenciais e a distância, juntos aumentaram o número de concluintes entre os anos de 2016 e 2018 de 2.043 para 2.532, respectivamente, o que representa um aumento de cerca de 24% no total de formandos licenciados em Física.

Figura 2 – Número de concluintes dos cursos para formação de professores de física presenciais e a distância (EaD) no Brasil reportados entre 2016 e 2018.



Fonte: adaptado de Brasil 2017; Brasil, 2018; Brasil, 2019.

O INEP também introduziu um importante indicador para adequar a formação inicial dos docentes das escolas de educação básica brasileira, segundo as orientações legais. O estudo levou em consideração as orientações sobre o indicador propostas em uma nota técnica produzida por meio do INEP. Segundo o documento, a forma comum de organização dos conteúdos curriculares está associada às disciplinas científicas, então, a docência pode ser qualificada a partir da relação entre a disciplina ministrada e a formação de quem a está lecionando. O ensino fundamental e o médio foram analisados de acordo com as diferentes áreas e disciplinas ofertadas em cada componente curricular. Todos os componentes curriculares, independentemente do segmento da educação básica, foram analisados quando ofertados pela escola. Se não houve informação de oferta de disciplinas para uma turma ou escola no Censo Escolar da Educação Básica, aquela turma ou escola não pôde ter o indicador calculado. De acordo com o indicador, os professores puderam ser associados de acordo com os seguintes grupos expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Categorias de adequação da formação dos docentes em relação à disciplina que lecionam

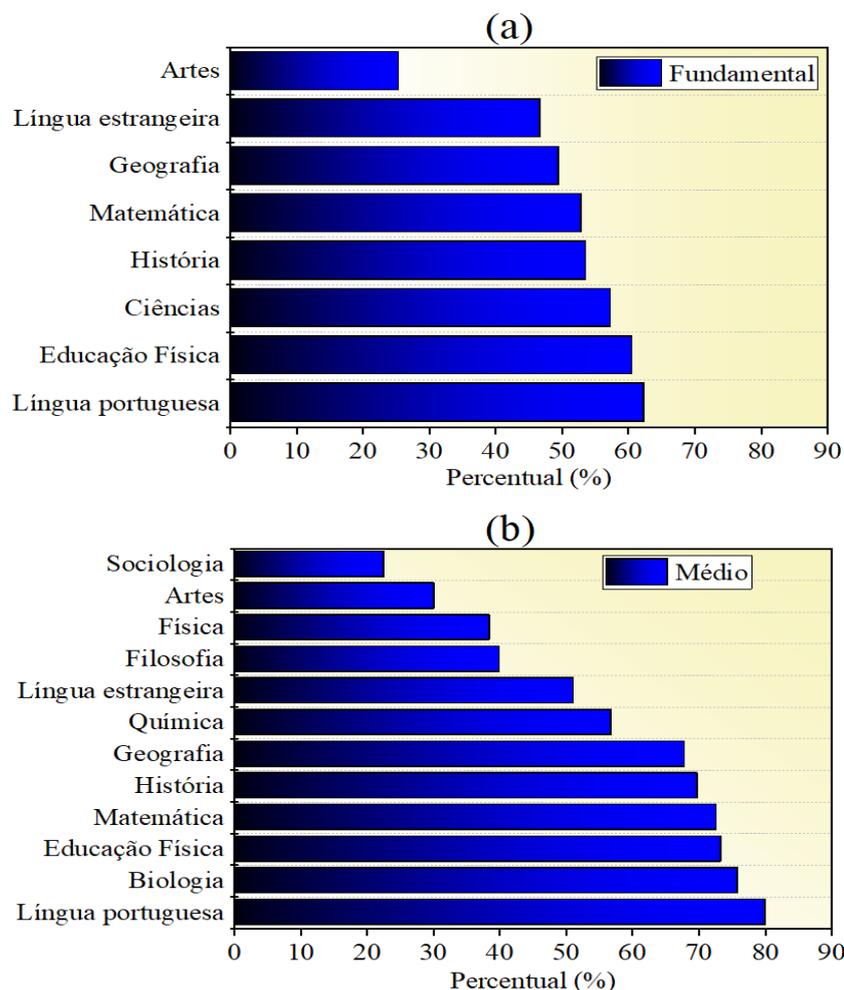
| Grupo | Descrição |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Docentes com formação superior de licenciatura na mesma disciplina que lecionam, ou bacharelado na mesma disciplina com curso de complementação pedagógica concluído. |
| 2 | Docentes com formação superior de bacharelado na disciplina correspondente, mas sem licenciatura ou complementação pedagógica. |
| 3 | Docentes com licenciatura em área diferente daquela que leciona, ou com bacharelado nas disciplinas da base curricular comum e complementação pedagógica concluída em área diferente daquela que leciona. |
| 4 | Docentes com outra formação superior não considerada nas categorias anteriores. |
| 5 | Docentes que não possuem curso superior completo. |

Fonte: Souza, Duarte e Oliveira (2015).

Com o indicador adequação da formação do docente, pode-se encontrar, por exemplo, o número de disciplinas de uma turma que são ministradas por docentes com a formação adequada e sem essa formação. Os dados apresentados na Figura 3 referem-se às informações divulgadas pelo INEP em uma nota técnica em 2014, obtidas por meio do indicador da formação dos docentes em relação à disciplina que leciona (BRASIL, 2014).

Considerando somente os docentes que enquadraram no Grupo 1 descritos na Tabela 1, que corresponde à melhor situação possível, a distribuição dos docentes nas séries finais do ensino fundamental (5º a 9º ano) e no ensino médio no Brasil são apresentadas na Figura 3(a) e Figura 3(b), respectivamente. Pode-se perceber que, para os anos finais do ensino fundamental, o maior percentual de docentes no Grupo 1 ocorre nas áreas de Língua Portuguesa e Educação Física, que alcançam um número acima de 60% do corpo de docentes nessas condições. Os dados representados na Figura 3(b) revelaram que somente as disciplinas das áreas de Língua Portuguesa, Biologia, Educação Física e Matemática alcançam um número acima de 70% do corpo de docentes nessas condições. Enquanto para o ensino médio destaca-se a situação dos docentes de Sociologia, Artes, Física e Filosofia, que alcançam índices de no máximo 40%, situação que merece um estudo mais atenção acerca de tal fenômeno.

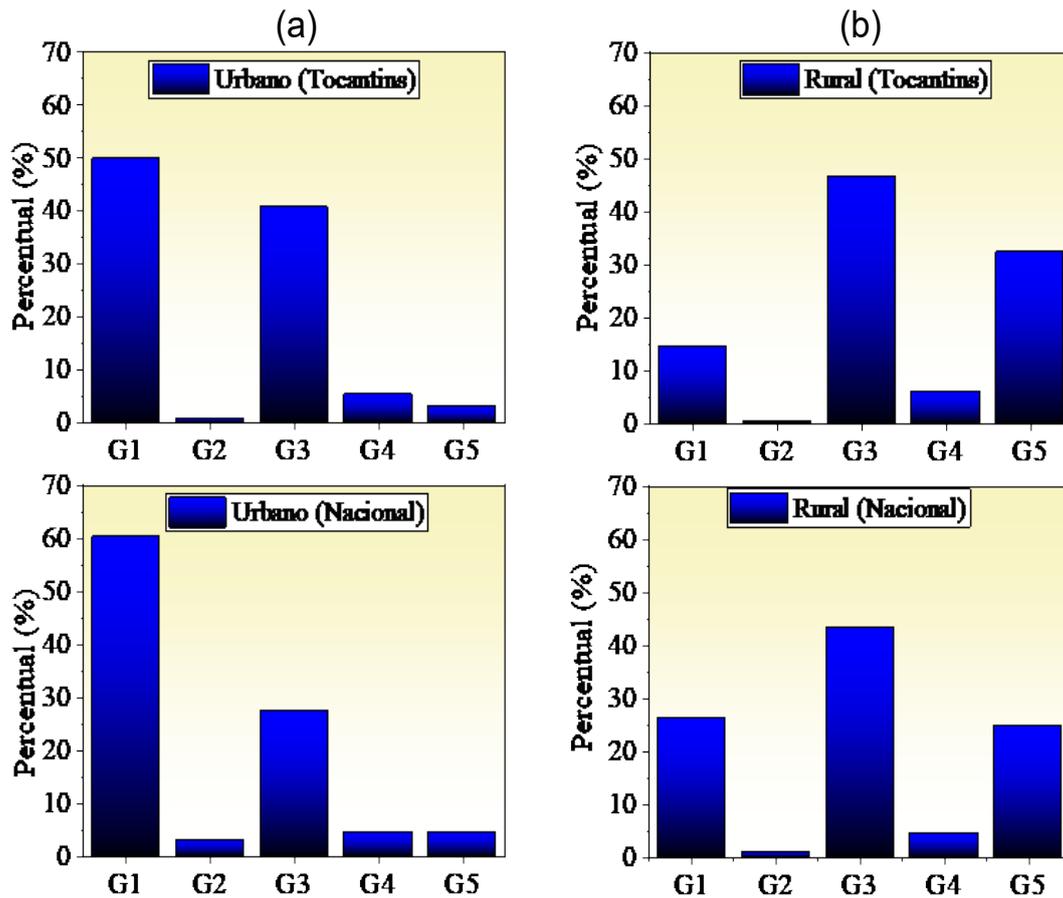
Figura 3 – Distribuição percentual dos docentes no Brasil das disciplinas da grade curricular comum: (a) anos finais do ensino fundamental e (b) ensino médio e segundo as categorias de formação inicial propostas



Fonte: adaptado de Brasil 2017; Brasil, 2018; Brasil, 2019.

A Figura 4 resume um comparativo entre a média nacional e os relativos ao Estado do Tocantins para o ensino fundamental nos anos finais, valorizando os dados mais atualizados publicados pelo INEP para o ano base de 2019. Nota-se isso com base no indicador adequação da formação dos docentes disponibilizado na Figura 4(a) com os percentuais relativos ao ensino urbano obtidos para os diferentes grupos de docentes (G1 a G5) expostos anteriormente na Tabela 1. É importante observar que, para o ensino urbano, o comportamento dos percentuais para os diferentes grupos obtidos no Tocantins são similares à média nacional. Em ambos os casos, prevalecem as maiores médias de docentes enquadrados no Grupo 1 e Grupo 3. Outra similaridade entre o comportamento dos percentuais pode ser observada com a comparação das Figuras 4(b).

Figura 4 – Distribuição percentual de docentes por grupo, Grupo 1 (G1) ao Grupo 5 (G5), para o indicador de adequação da formação do docente para o estado do Tocantins no ensino fundamental anos finais (5° ao 9° ano): considerando as diferentes localidades (a) urbano e (b) rural; dados relativos ao estado do Tocantins (acima) e os dados com a média nacional (abaixo). Dados relativos ao ano base de 2019

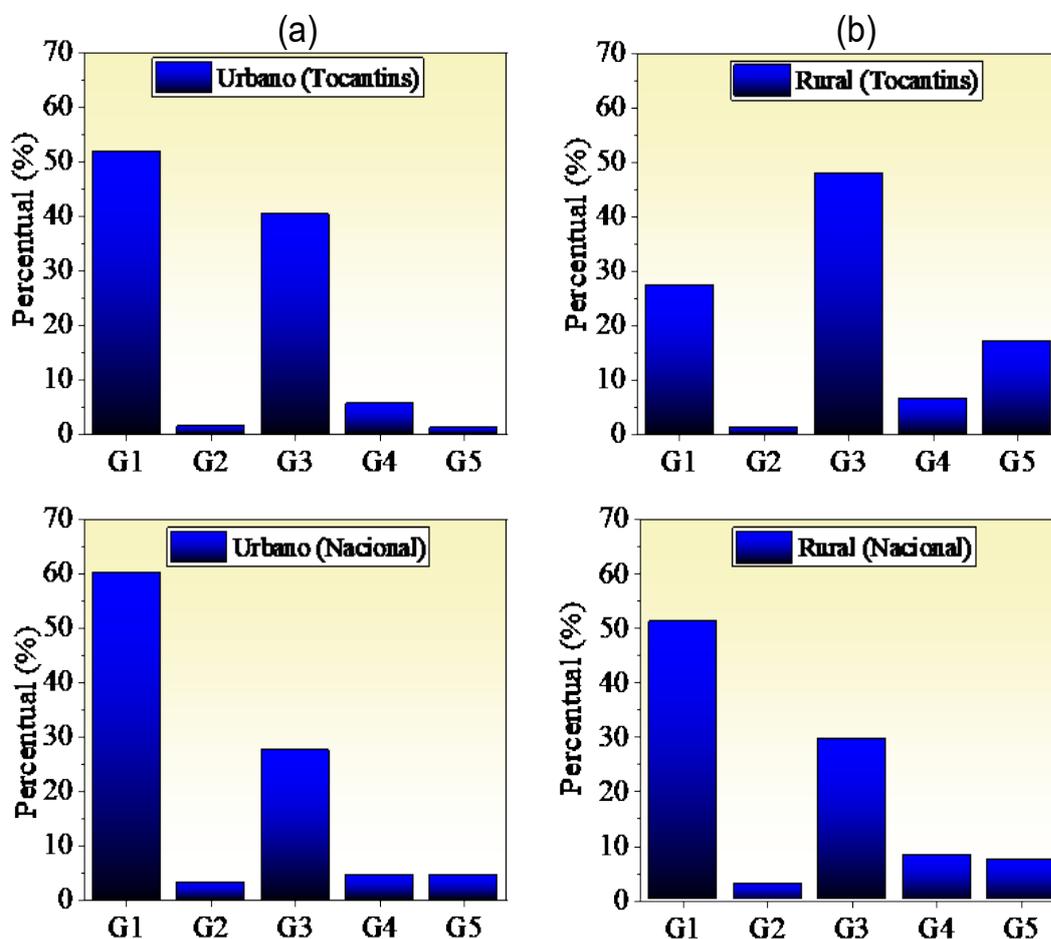


Fonte: adaptado de Brasil 2017; Brasil, 2018; Brasil, 2019.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 4, pode-se realizar uma comparação na direção horizontal entre o ensino fundamental urbano e rural para o Tocantins. Enquanto no ensino urbano existem apenas 3,1% dos docentes no grupo 5, no ensino rural esse mesmo grupo representa 32,4%. Nesse caso, há uma disparidade bastante significativa entre o ensino urbano e rural com relação ao percentual do Grupo 5, ou seja, àqueles docentes que não possuem curso superior completo.

Um estudo similar ao descrito na Figura 4 também foi conduzido para o ensino médio, de modo que o indicador de adequação da formação do docente para o estado do Tocantins oportunizou as comparações entre os percentuais com diferentes grupos. Os resultados estão resumidos na Figura 5.

Figura 5 – Distribuição percentual de docentes por grupo do indicador de adequação da formação do docente para o estado do Tocantins no ensino médio: considerando as diferentes localidades (a) urbano e (b) rural; dados relativos ao Estado do Tocantins (acima) e os dados com a média nacional (abaixo)



Fonte: adaptado de Brasil 2020.

Nesse caso, para o Grupo 1, os docentes com as melhores condições de ensino alcançaram o valor percentual de 64,1% na média nacional de ensino médio urbano, enquanto no Tocantins o percentual nas mesmas condições foi de 51,8%. Apesar das diferenças numéricas, ambas as estatísticas para o Grupo 1 são maioria em percentuais reportados para o ensino urbano. Isso nos leva a destacar que pelo menos a metade dos docentes no Brasil ou no Tocantins possui formação superior de licenciatura na mesma disciplina que leciona. Outros trabalhos têm destacado uma análise mais detalhada dos indicadores publicados por meio do INEP. Os autores buscaram entender a relação do indicador adequação da formação do docente com outros indicadores, como índice de regularidade docente e o índice de complexidade de gestão da escola para descrever a situação do ensino nas escolas em Porto Alegre/RS (VITELLI; FRITSCH; CORSETTI, 2018). Nesse trabalho, os autores destacaram que a avaliação de qualidade da escola não pode ser restrita apenas a resultados de indicadores quantitativos, também é necessário estabelecer um conjunto mais amplo que considere aspectos qualitativos da realidade escolar.

O ensino médio rural mostrou uma realidade ligeiramente diferente em ambos os cenários nacional e estadual. A Figura 5(b) distingue a categoria que mais prevalece em termos estatísti-

cos, com o Grupo 3 no Tocantins representando 47,9%. Enquanto em outro cenário o Grupo 1 prevalece para o ensino médio rural nacional com 51,3%. Demonstrando uma breve comparação entre os cenários nacionais e o estado no Tocantins, será discutida a seguir a contribuição do curso de Física na modalidade a distância.

2.1 O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA NO TOCANTINS

Destacamos até o momento um rápido panorama dos cursos de formação de professores presencial e a distância, em que também foram discutidas algumas estatísticas relativas ao ensino fundamental e médio em âmbito nacional e estadual. É notória a importância da formação de recursos humanos no sentido de proporcionar formação adequada no ensino fundamental e médio em diferentes localidades. Nesse sentido, cabe-nos ressaltar o significado do ensino a distância, que busca formas alternativas de ensino, especialmente por meio das tecnologias de informação e comunicação (TICs) com os cursos EaD, e sobre isso especialistas têm demonstrado algumas reflexões (CUNHA, 2006). Dessa maneira, espera-se que o ensino a distância possa, sem prejuízo da qualidade do ensino, alcançar um público alvo distante das sedes das universidades que, de outra forma, não teriam acesso à formação. Com isso, o ensino EaD no Tocantins possui papel fundamental na mudança nas diferentes realidades do ensino rural exposta neste trabalho.

Com base em experiências anteriores e a recente demanda pela formação de professores, a Universidade Federal do Tocantins iniciou o curso de licenciatura em Física na modalidade a distância em 2010. Atualmente o curso, com 10 anos de funcionamento, ofertou a primeira turma em 2010 com 75 vagas distribuídas entre três polos: Ananás, Cristalândia e Palmas. Em anos posteriores, com a possibilidade de abertura de novas turmas, a Capes e a Universidade Aberta do Brasil lançaram outras chamadas, e a UFT realizou a oferta em outros polos nas cidades de Palmas e Gurupi, conforme resumido na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo das turmas ofertadas pelo curso de licenciatura em Física na modalidade a distância na UFT no âmbito da UAB

| Período de ingresso | Unidades operativas (Polos) | Vagas ofertadas |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2010/2 | Ananás | 25 |
| | Cristalândia | 25 |
| | Palmas | 25 |
| 2012/2 | Gurupi | 50 |
| | Palmas | 50 |
| 2014/2 | Gurupi | 10 |
| | Palmas | 10 |
| 2017/1 | Gurupi | 60 |
| | Palmas | 60 |

Fonte: elaborada pelos autores, 2020.

A organização do semestre letivo no curso de licenciatura em Física a distância da UFT é realizada de acordo com dois módulos por semestre trabalhados em nove semanas cada, com no máximo três disciplinas por módulo, exceto as disciplinas de estágio supervisionado, que ocorrem ao longo do semestre letivo. As atividades presenciais são desenvolvidas com o tutor presencial, orientado pelo professor da disciplina, por meio do material impresso, vídeo conferência, web, ou mesmo em uma visita do docente ao polo. As atividades a distância são acompanhadas preferencialmente pelo tutor a distância, podendo também ser orientado por um tutor presencial e supervisionado pelo professor da disciplina. As atividades desenvolvidas a distância são correlacionadas com as atividades desenvolvidas presencialmente e ocorrem por meio das mesmas mídias usadas nas atividades presenciais, com ênfase nas atividades propostas na web. Geralmente, a carga horária de estudo a ser dedicada por cada aluno está distribuída de acordo com cada disciplina com 40% de autoestudo, 30% de aula no polo e 30% de mediação digital.

Mesmo com as ferramentas apresentadas, o curso de licenciatura em Física EaD enfrenta desafios com a implantação das TCIs e a evasão dos alunos nos primeiros períodos. Nesse ponto, a gestão do curso com o auxílio do núcleo docente estruturante (NDE) tem discutido a implantação de novas metodologias com a implantação de plataformas digitais “amigáveis” e o uso de diferentes ferramentas de ensino. Outro papel importante desenvolvido pelo NDE do curso é a constante atualização do projeto pedagógico de acordo com os fundamentos legais e pedagógicos presentes nas diretrizes do curso e as legislações correlatas, uma ação permanente que vem sendo executada pelo grupo de trabalho.

Entretanto um dos principais desafios do curso está voltado a entender a evasão do curso a distância. O NDE do curso vem levantando dados para subsidiar essa evasão, e dados apontam que para a última turma ofertada em 2017 o percentual chegou a aproximadamente 60%. Certamente os incentivos aos cursos a distância poderão auxiliar nesse processo. Atualmente os alunos da EaD não possuem acesso a bolsas de iniciação científica e a bolsas de assistência estudantis. A inclusão dos alunos nesses programas poderia auxiliar na permanência dos estudantes no curso. É fato que o assunto não se encerra neste trabalho, mas será com certeza foco de outras investigações pela coordenação do curso.

Durante o curso, os alunos cumprem diferentes componentes curriculares obrigatórios, e integrado à proposta pedagógica o estágio supervisionado de ensino é o momento essencial de aprendizado e prática profissional do licenciado. A disciplina de estágio é o tempo de aprendizagem que por meio de um período de permanência, em que o aluno busca na sala de aula a oportunidade para aprender na prática a arte do ensino, e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim, o estágio supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário.

O curso de licenciatura em Física possui quatro disciplinas de estágio. Durante a passagem pelos estágios, os alunos passaram por três momentos diferentes, são eles: (a) observação do contexto de atuação profissional a fim de mapear a realidade em que irá se integrar; (b) acompanhamento das atividades profissionais para as quais o aluno está sendo preparado ao longo do curso; (c) elaboração e desenvolvimento de projeto de investigação e intervenção no campo de estágio, com o suporte de disciplinas práticas específicas de cada habilitação. O objetivo da realização de um trabalho de conclusão de curso, no curso de licenciatura em Física, é concluir o trabalho realizado nos quatro estágios com um relatório que contemple as atividades realizadas durante os estágios, incluindo os projetos de intervenção feitos nos dois últimos.

Nos próximos capítulos serão demonstrados alguns trabalhos com o resultado das investigações das disciplinas de estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso. O trabalho só foi possível com o comprometimento dos alunos do curso, que participaram ativamente em diferentes realidades escolares do Estado. De maneira suplementar, o curso de licenciatura em Física EaD concluiu até o momento a formatura de 19 professores. O número ainda é discreto, mas vislumbra a longo prazo sua contribuição para o ensino de Física no estado do Tocantins, principalmente nas regiões mais afastadas das sedes das universitárias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e da Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2018**. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 29 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2017**. Brasília: INEP, 2018. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 29 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2016**. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 29 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Nota técnica n. 20/2014, de 21 de novembro de 2014**. Brasília, DF: INEP, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/docente_formacao_legal/nota_tecnica_indicador_docente_formacao_legal.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação e da Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Indicadores Nacionais, de 12 de março de 2020**. Brasília, DF: INEP, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 29 04. 2020.

CUNHA, Silvio Luiz Souza. Reflexões sobre o EaD no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006.

SOUZA, D. B.; DUARTE, M. R. T.; OLIVEIRA, R. F. **Sistemas educacionais: concepções, tensões e desafios**. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

VITELLI, Ricardo Ferreira; FRITSCH, Rosângela; CORSETTI, Berenice. Indicadores educacionais na avaliação da educação básica e possíveis impactos em escolas de Ensino Médio no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, e230065 (25p.), 2018.

3. A LEITURA COMO BASE FORMADORA DO ALUNO DE FÍSICA

Wanes Ribeiro Lima

A leitura tem um papel somatório no desenvolvimento do processo de aprendizado. Segundo Kriegl (2002, p. 30), “ninguém se torna leitor por um ato de obediência, ninguém nasce gostando de leitura, a influência dos adultos como referência é importante na medida em que são vistos lendo ou escrevendo”.

De forma geral, objetiva-se com este trabalho trazer reflexão sobre a necessidade do incentivo e motivação para a prática da leitura. Sabe-se que o hábito de ler auxilia o aluno a refletir, dessa forma, o professor dentro da sala de aula tem papel de destaque no processo de formar cidadãos críticos e conscientes da sua cidadania.

Setlik e Higa (2014) afirmam que o encargo da leitura não deve ser restrito ao professor de português. É importante também que o aluno entre em contato com a leitura de diversos gêneros textuais nas aulas de Física. Independentemente da disciplina que ministra, todo professor é responsável pelo desenvolvimento da leitura em seus alunos. Cada disciplina dando seu enfoque, pois é notório que ler um texto poético é diferente de se ler o enunciado de problema matemático, por exemplo, por isso a necessidade do desenvolvimento de diversas competências da área de leitura. Silva (1998, p. 124) explica que

[...] não são nem podem ser padronizadas, mas diversas, exigindo o desenvolvimento e o domínio de diferentes competências de leitura por parte dos estudantes. Em outras palavras, a organização discursiva dos conteúdos das diversas disciplinas é diferente, exigindo o domínio e a aplicação de habilidades diferentes de leitura - não se lê um texto poético da mesma forma que um problema matemático.

Ricon e Almeida (1991) defendem que a leitura deve ser incentivada pela escola por fruição, ler pelo simples prazer de ler, e que os métodos de cobrança e controle devem ser repensados, a fim de que a leitura apresente significação para o discente e que tal hábito se estenda a sua vida extraclasse. Principalmente porque “como esperar que o estudante se interesse em manipular símbolos sem compreender seu significado? Como esperar que interaja com informações aparentemente sem vínculo com sua visão de mundo?” (RICON; ALMEIDA, 1991, p. 8).

A atividade de leitura deve ser bem planejada. O professor deve pesquisar textos e se preocupar em ter um objetivo bem definido para desenvolver com os estudantes. Os textos devem estar de acordo com a maturidade da sala de aula, e é necessário preparar e introduzir o assunto antes da leitura. Segundo os PCNs (BRASIL, 2000), para que haja aprendizagem nas disciplinas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, incluindo a Física, que é

objeto de estudo deste trabalho, é necessário o desenvolvimento de algumas habilidades. Cabe ressaltar aqui as seguintes habilidades: “Ler e interpretar textos de interesse científico e tecnológico; Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones etc.)” (BRASIL, 2000, p. 46).

Tais habilidades são necessárias para um maior entendimento dos enunciados de Física, pois, em conformidade com os PCNs, “essas habilidades, na medida em que se desenvolvam com referência no mundo vivencial, possibilitam uma articulação com outros conhecimentos, uma vez que o mundo real não é em si mesmo disciplinar” (BRASIL, 2000, p. 25).

Nesse sentido, a partir do momento em que o docente cria condições para que o estudante desenvolva suas habilidades de leitura, alcançará certas competências de Física, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso. Assim, o discente começará a fazer conexão entre suas vivências e o que estiver sendo ministrado na disciplina de Física, desmistificando toda a dificuldade atribuída à aprendizagem da disciplina.

Silva (1998, p. 147) diz que

Ao pensar a leitura no ensino de física é importante não apenas pensar no como fazer para os alunos compreenderem os textos, mas também no como fazer para que eles queiram compreender os textos. Não apenas no como fazer para que os alunos leiam os textos, mas também no como fazer para que os alunos queiram ler sobre ciência, sobre física.

Uma proposta prática e excelente para o docente de Física incentivar a leitura em discentes que não trouxeram esse hábito de casa é a exploração de textos de divulgação científica.

Segundo Setlik e Higa (2014), os textos científicos incentivarão e tornarão o aluno capaz de buscar informações relativas à ciência em outras fontes como jornais, revistas e internet. Tal competência é indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza.

Rocha (2012, p. 135) afirma que “o texto de divulgação científica torna-se um material interessante, rico e sintonizado com o cotidiano quando passa a constituir a “ponte” entre os conteúdos curriculares e o mundo do aluno, fazendo conexão entre o que se aprende na escola e o que está fora dela”.

Por contemplar discussão de assuntos relacionados à “ciência e tecnologia” e “acontecimentos do cotidiano”, os textos de divulgação científica geralmente empregam linguagem destinada a um público não especializado, não exagerando no aprofundamento de detalhes peculiares nem em simbologias matemáticas como os livros didáticos. Uma vez que têm linguagem acessível, promoverão um intercâmbio entre o mundo acadêmico e o cotidiano do educando, tornando mais interessante esse aprofundar no mundo da leitura. Terrazzan e Gabana (2003, p. 2) ressaltam que,

No caso de aulas da área de Ciências Naturais, em particular de aulas de Física, os Textos de Divulgação Científica (TDCs) situam-se em posição privilegiada em relação aos diversos textos possíveis e disponíveis para utilização didática, pois esses textos são mais prováveis de serem lidos pelas pessoas quando desejam se informar sobre assuntos científicos.

Já Correia e outros (2016, p. 4) asseveram que

A importância da divulgação científica no ensino científico transcende os conteúdos disciplinares e pode contribuir, para além do desenvolvimento de conteúdos científicos, para formar leitores, que além de compreender ciências, sejam mais interessados e críticos em relação a mesma. Nesse sentido os TDC são fundamentais e suas principais características podem auxiliar a identificar suas possibilidades e limitações, bem como estratégias para seu uso em sala de aula.

Nessa perspectiva, os textos de divulgação científica funcionam como motivadores, proporcionando debate em sala de aula, incentivando o hábito de ler textos que proporcionam o acesso a uma variedade de informações. Além disso, promoverá o desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura, escrita e oralidade, tão importantes na “construção” de um cidadão crítico, capaz de demonstrar seu posicionamento e de argumentar sobre o que lê e vê.

Na disciplina de Física, é necessário que as leituras de textos científicos objetivem a contextualização do conteúdo científico, desenvolvendo competências e habilidades de leitura. Sempre o assunto abordado no texto científico tem de estar em consonância com o conteúdo estudado ou a ser ensinado em Física, de forma que nada fique solto ou transforme-se em uma aula de recreação, sem fins didático-pedagógicos.

Além disso, segundo a Proposta Pedagógica Curricular da Escola Estadual Ana Maria de Jesus (TOCANTINS, 2004), “a leitura de textos, priorizando-se textos científicos (divulgação científica ou fato histórico), tem por objetivo discutir os conceitos científicos contribuindo para a apropriação da cultura científica pelos estudantes”.

Dessa forma, a longo e médio prazo, o professor poderá constatar grande aumento no grau de leitura e compreensão dos enunciados apresentados nas atividades não só de Física, mas, de uma forma geral, em todas as disciplinas, afinal todo docente é professor de leitura.

3.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A proposta de intervenção procurou demonstrar que o aluno, quando é incentivado na sala de aula pelo professor, tem mais facilidade de formar opinião e fomentar ideias. Assim, o hábito da leitura deve ser incentivado na sala de aula pelo professor, visando a formar cidadãos críticos.

O trabalho foi realizado na Escola Estadual Ana Maria de Jesus (Figura 1), localizada na região central da cidade de Alvorada, sul do estado do Tocantins, cerca de 300 quilômetros da capital Palmas. A escola foi fundada em 1980 com as etapas de ensino de Educação de Jovens e Adultos – Supletivo e Ensino Fundamental.

Figura 1 – Fachada da Escola Estadual Ana Maria de Jesus



Fonte: elaborada pelo autor, 2016.

O público eleito para este trabalho foram os alunos do quarto período, turno noturno, da Educação de Jovens e Adultos – EJA, com faixa etária de 25 a 53 anos de idade (Figura 2), moradores e trabalhadores da zona rural e urbana do município. A turma do quarto período que iniciou o ano letivo de 2016 era composta de 25 alunos, contudo, considerando várias situações que implicaram evasão escolar, os concluintes somam menos de 50%.

Figura 2 – Alunos do período noturno 2016



Fonte: elaborada pelo autor, 2016.

O projeto foi executado no período de outubro de 2016 a dezembro de 2016. A pesquisa dividiu-se em três etapas: apresentação, execução e análise dos resultados.

Aos alunos foram aplicados textos e exercícios de conteúdos sobre Movimento, Energia Cinética e Potencial e Eletricidade. Os textos consistiam em resumo do conteúdo de Física e os exercícios para fixação e avaliação do conteúdo e aprendizado. Para tanto, os alunos realizaram leitura individual do conteúdo, leitura coletiva em que todos leram uma parte do resumo e uma terceira leitura do professor interagindo com a turma.

A atividade 1 consistia em conceitos de movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado. A proposta era a leitura de um texto e sua relação com seu dia a dia com elementos como a distância percorrida e deslocamento por meio de exercícios.

A atividade 2 foi sobre os conceitos de energia cinética e potencial. A proposta era a leitura de um texto e a relação com seu dia a dia, sendo proposto após isso uma discussão em forma de roda de conversa com a criação de um questionamento sobre o assunto.

A atividade 3, sobre eletricidade, consistia na leitura de um texto e relação com seu dia a dia. Após foi proposta uma discussão em forma de roda de conversa sobre o estudo do Mundo da Física.

Ainda aos alunos, como fechamento, foi proposto o questionário oral a seguir, com o objetivo de resumir a proposta e resultado deste projeto. Após o processo de aprendizado, houve uma devolutiva ao professor por meio de um questionário aplicado, entre as questões destacam-se: (a) Tem dificuldades para interpretar o conteúdo estudado em Física? (b) Quanto ao conteúdo de Física, você tem dificuldades de interpretação? Você considera que a leitura feita pelo professor auxilia na interpretação da Teoria e melhora sua relação entre a prática, levando à compreensão dos cálculos no estudo da Física? (c) Você compreende mais os conteúdos de Física quando o professor auxilia realizando a leitura?

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sua falta e como se dá chama atenção para o problema da interpretação dos conteúdos estudados nas aulas de Física e Ciências. Em situações reais vivenciadas no decorrer de três períodos de estágios, observou-se a dificuldade dos discentes na resolução de problemas propostos pela disciplina, motivando uma investigação e implantação de uma dinâmica bilateral que enfoque a leitura em sala de aula. Durante as três atividades propostas, foi necessário a professora fazer mediações entre o conceito e a ligação com o dia a dia. Foram necessários também exemplos iniciais da professora e nova explanação em momentos diferenciados, tanto na leitura do enunciado quanto na explicação dos conceitos. Por fim, foi necessário partir do professor a relação do conceito com o cotidiano dos alunos incentivando-os por meio de sua participação.

Os alunos do quarto período da Educação de Jovens e Adultos, período Noturno, responderam às inquietações levantadas para a discussão durante a execução do projeto de intervenção sobre a importância da participação do professor motivando o aluno à prática da leitura como condição necessária para a compreensão dos conteúdos das disciplinas da área de Exatas ou Ciências da Terra, em destaque para o estudo e interpretação da Física.

Quando questionados sobre a dificuldade de interpretar o conteúdo estudado em Física, 60% responderam que tinham dificuldade, e todos responderam que passam a entender o conteúdo quando o professor contribui com a leitura. Justificam que o conteúdo é difícil e se torna importante a explicação do professor.

Todos responderam afirmativamente que é muito importante o professor realizar a leitura coletiva, pois, dessa forma, os discentes sentem-se motivados a refazer a leitura individualmente sempre que necessário para melhor interpretar o conteúdo estudado na disciplina de Física.

Importante frisar que existe uma dificuldade ímpar em fazer a construção do problema e da resolução. As lacunas dos alunos são encontradas em questões primárias do ensino fundamental, antecedendo e prejudicando a interdisciplinaridade obrigatória para a realização das Ciências Naturais.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de incentivo à leitura, tanto em casa como na escola, não permite que o aluno desenvolva sua capacidade de argumentar, de ter senso crítico, criatividade e de formar opinião diante do mundo. E o professor, não motivando a prática da leitura, retira do aluno a oportunidade de exercer plenamente sua cidadania.

É importante considerar que os alunos da Educação de Jovens e Adultos trazem consigo uma bagagem de fatores que influenciaram e influenciam em suas dificuldades, porém percebeu-se que o hábito de ler não é comum a todos, e essa deficiência tem prejudicado o ensino de ciências complexas como a Física. A interpretação daquilo que se lê, o entendimento do problema, é ferramenta fundamental para que ocorra o aprendizado e o entrosamento do estudante de Física. Uma vez que a leitura é interpretativa, entende-se que, independentemente do que está sendo ensinado, o discente deve primeiramente saber ler e interpretar com habilidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2000.

_____. Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

CORREIA, Daniele; SCHIRMER, Saul Benhur; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt. **Leitura, escrita e o ensino de física: possibilidades e desafios a partir de uma oficina para o PIBID.** 2016. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sepedu/article/view/14933/3500>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

KRIEGL, Maria de L. de S. Leitura: um desafio sempre atual. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.1-12, jul. 2002.

RICON, A. E.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. **Ensino da física e leitura: leitura: teoria & prática,** Campinas, SP, ano 10, n. 18, p. 7-16, dez. 1991.

ROCHA, M. R. Potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47-68, Maio/Agosto 2012.

SETLIK, J.; HIGA, I. Leitura e produção escrita no ensino de física como meio de produção de conhecimentos. **Rev. Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 3, 2014.

SILVA, E. T. da. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da. (Orgs.). **Linguagens, leituras e ensino de ciências**. Campinas, SP: Mercado das Letras: ALB, 1998. Capítulo 7, p. 121 – 130, 206p.

SILVA, H. C.; BAENA, C. R.; BAENA, J. R. O dado empírico de linguagem na perspectiva da análise de discurso francesa: um exemplo sobre as relações discursivas entre ciência, cotidiano e leitura. **Ciência & Educação**, v 12, n.3, p. 347-364, 2006.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividades didáticas com texto de divulgação científica em aulas de física. In: **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 4, 2003, São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: ABRAPEC, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL172.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

TOCANTINS. Secretaria da Educação. **Proposta Pedagógica Curricular (PPC)**. Escola Estadual Ana Maria de Jesus. Alvorada, 2004. 235p.

4. A INSERÇÃO DE MÍDIAS VISUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO COLÉGIO ESTADUAL PROFESSORA DARCY CHAVES CARDEAL DOS SANTOS EM PALMAS/TO

Wander Arruda Vieira

O incremento das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é algo que surge como uma necessidade de evolução, sendo importante por permitir reestruturar vários paradigmas existentes no ciclo do processo educacional (VIEIRA, 2016).

As transformações tecnológicas vivenciadas atualmente estão a cada dia mais entrelaçadas com o cotidiano das pessoas, modificando o seu estilo de vida padrão, como também alterando os processos de ensino e aprendizagem.

Gelamo (2012, p. 3) diz que

O nível de popularidade dos computadores é tão grande que não se limita mais a uma determinada faixa etária ou a uma faixa econômica da população. A utilização de computadores nas escolas é abrangente, sendo utilizados para vários fins, sejam voltados diretamente como auxiliares no ensino ou não, por exemplo, no controle da administração escolar; nos laboratórios específicos para coleta e análise de dados reais; simulações de fenômenos sejam físicos, químicos, biológicos ou geográficos e outros principalmente em instituições que não dispõem de laboratórios apropriados e na instrução assistida, como a educação a distância (EaD).

Martins (2011) traz que a inserção de novas tecnologias na educação permite repensar fundamentalmente os modos como ocorrem os processos educacionais. De acordo com Brito e Purificação (2008, p. 23), “estamos em um mundo em que as tecnologias interferem no cotidiano, sendo relevante, assim, que a educação também envolva a democratização do acesso ao conhecimento, à produção e à interpretação das tecnologias”.

As vantagens do uso das novas tecnologias de informação se relacionam ao fato de os estudantes serem levados a trabalhar com um processo de construção e análise do conhecimento,

partindo de conceitos mais gerais trabalhados em sala para processos mais detalhados e específicos, visualizados por meio dos equipamentos, o que proporciona uma aprendizagem mais ampla e significativa.

Como afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs:

O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental (BRASIL, 1998, p. 141).

Brasil (2002, p. 23) explicita para a área de Ciências da natureza que

As competências gerais, que orientam o aprendizado no ensino médio, devem ser promovidas pelo conjunto das disciplinas dessa área, que é mais do que uma reunião de especialidades. Respeitando a diversidade das ciências, conduzir o ensino dando realidade e unidade é compreender que muitos aprendizados científicos devem ser promovidos em comum, ou de forma convergente, pela Biologia, pela Física, pela Química e pela Matemática, a um só tempo reforçando o sentido de cada uma dessas disciplinas e propiciando ao aluno a elaboração de abstrações mais amplas.

Em 2012, o Conselho Nacional de Educação promulgou a Resolução n. 2, que estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, redefinindo, no art. 8º, a organização das áreas de conhecimento, que passam a ser quatro: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

No art. 9º, a mesma Resolução lista os componentes de cada área, e a de Ciências da Natureza ficou constituída por Física, Química e Biologia. Ainda na resolução citada, o art. 12 especifica as características que o currículo do Ensino Médio deve ter:

I - Garantir ações que promovam:

- a) a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes;
- b) o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura;
- c) a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II - Adotar metodologias de ensino e de avaliação de aprendizagem que estimulem a iniciativa dos estudantes;

III - organizar os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação de tal forma que ao final do Ensino Médio o estudante demonstre:

- a) domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;
- b) conhecimento das formas contemporâneas de linguagem (BRASIL, 2012, *online*).

Esses elementos explicitam, com maior detalhamento, as diretrizes a serem adotadas nos currículos propostos para o Ensino Médio no Brasil, e sua análise mostra que incorporam muitas das reflexões e resultados de pesquisa em Ensino de Ciências.

Dessa forma, a Física a ser ensinada na escola, como componente da área de Ciências da Natureza, deve contribuir para uma formação científica, histórica e humana que possibilite ao educando a capacidade de participação crítica na vida social. Assume, pois, um caráter fundamental para formar pessoas capazes de compreender o mundo em que vivem e nele atuar conscientemente.

Entretanto a escola tem tido dificuldade de concretizar projetos em que os conhecimentos físicos realizem tais finalidades, contribuindo para a formação da cidadania.

Com vista ao ensino de Física e suas dificuldades, Mello (2010, p. 1) afirma que

A física é uma ciência de caráter experimental, a qual apresenta conceitos abstratos, e apenas o uso do ensino tradicional, se torna inadequado, ou seja, quando os conceitos são apresentados por meio de uma metodologia unicamente verbal ou textual, costuma apresentar falhas no processo de ensino-aprendizagem.

Nascimento (2010, p. 1) contribui com a discussão ao evidenciar que “o ensino de Física é dado de uma forma inadequada por que passa a ilusão do conhecimento absoluto e eternamente estabelecido, não procurando mostrar a relatividade dos fatos e a correlação entre eles, onde a capacidade criativa e o espírito crítico são pouquíssimos incentivados”.

Já Santos (2006, p. 1) assevera que “as dificuldades que os alunos possuem na aprendizagem dos conceitos da Física são conhecidas, e os métodos tradicionais de ensino e a ausência de meios pedagógicos modernos e de ferramentas que auxiliem a aprendizagem constituem as causas deste problema”.

Entretanto as diversas dificuldades envolvidas para o ensino de Física e o certo de grau de complexidade que está associado ao seu aprendizado podem ser muito bem atenuadas com o uso dessas novas tecnologias. Pires (2006, p. 7) assevera que

De um modo geral os colégios pretensamente se preocupam com o ensino de Informática como algo essencial na formação do cidadão, mas este conhecimento é apresentado de modo isolado, em vez de ser tratado como um instrumento no ensino e aprendizagem de Física, de Matemática, entre outras disciplinas.

Cavalcante (2006) afirma que a inserção da informática nas aulas de Física proporciona realizar experimentos que só seriam viáveis em laboratório, além de reproduzir com precisão situações reais, oportunizando ao professor e ao aluno um trabalho rico em possibilidades.

Para Mello (2010, p. 3), “o uso das tecnologias de informação e comunicação na educação pode proporcionar processos de comunicação mais participativos, tornando a relação professor-aluno mais aberta e interativa”, motivando o uso da informática como ferramenta cognitiva de aprendizagem de Física, e não apenas e exclusivamente como serviço de entretenimento ou comunicação, bastante comum no cotidiano discente.

Com foco nesse pensamento, tomou-se a iniciativa de desenvolver o presente trabalho, com o intuito de verificar se aulas de reforço por meio das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação irão contribuir para despertar o interesse e facilitar a aprendizagem dos alunos do 3º ano noturno do Colégio Estadual Professora Darcy Chaves Cardeal dos Santos em Palmas/TO, na disciplina de Física, verificando seus interesses e níveis de conhecimento sobre as novas tecnologias e a possibilidade de virem a ser utilizadas como ferramenta para o ensino de Ciências.

É nítido o quanto o grupo discente se encontra profundamente inserido nesse imenso mundo tecnológico e como anseiam por mudanças nas metodologias de ensino tradicionais, com técnicas que envolvam esse novo universo e possam trazer prazer e estímulo ao gosto pelas práticas científicas.

Durante o período de estágio, pode-se observar com clareza a pouca vocação do colégio para se inserir nesse novo cenário. O uso de equipamentos audiovisuais é bastante limitado e o uso da internet aplicada ao ensino é somente como um possível meio de pesquisa externo, inserido superficialmente pelo professor. As aulas se apresentam mecanizadas, seguindo roteiros prefixados e paradigmas já bastante desgastados no meio educacional, principalmente em relação ao ensino de Física.

Dado ao baixo interesse pelo uso de novas tecnologias no meio educacional da escola, indaga-se, então: como promover a aprendizagem, despertando o interesse dos alunos do Colégio Estadual Professora Darcy Chaves Cardeal dos Santos em Palmas/TO, na disciplina de Física, por meio das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação?

Também se faz necessário observar o quão envolvido nesse novo horizonte os alunos se encontram, pois o uso de tecnologias abre um cenário bastante interessante para o ensino e para a aprendizagem, mas, se mal planejado, pode ser tornar uma armadilha para o professor.

Como a evolução tecnológica está cada vez mais inserida no cotidiano das pessoas, essas modificações precisam estar inseridas no ambiente escolar, não apenas como um contexto de aprendizagem de seu uso, mas como ferramenta auxiliar de todas as disciplinas que hoje são lecionadas. Isso traria ao aluno uma amplitude dos métodos de aprendizagem e uma possibilidade de absorção do conhecimento de formas diferenciadas.

Assim, as diversas dificuldades envolvidas para o ensino de Física e o certo de grau de complexidade que está associado ao seu aprendizado podem atenuadas com o uso das novas tecnologias de informação e comunicação. A hipótese levantada é que, com uma adequação, a fim de modernizar nos métodos de ensino aplicados aos alunos, haverá uma melhora no processo de ensino e aprendizagem e uma maior absorção dos conhecimentos.

O objetivo aqui proposto foi promover a aprendizagem, despertando o interesse dos alunos Colégio Estadual Professora Darcy Chaves Cardeal dos Santos em Palmas/TO, na disciplina de Física, por meio das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. Para que isso se consolide, busca-se: trabalhar os experimentos de Física por meio de softwares que estimulem reflexão e problematização, tornando as aulas mais dinâmicas; apresentar videoaulas de curta duração extraídos de sites da internet, com conteúdos previamente analisados e de fontes seguras, a fim de apresentar ao aluno outras abordagens de aprendizagem sobre o tema; utilizar aplicativos virtuais de experimentos sobre conteúdos estudados, para observações e análise em aula específica no laboratório de informática.

4.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A intervenção foi realizada por meio de aulas de reforço na disciplina de Física para alunos do 3º ano do Ensino Médio Regular e na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos) do Colégio Estadual Professora Darcy Chaves Cardeal dos Santos, localizada em Palmas/TO (Figura 1), que ocorreu no horário normal das aulas com duração de 50 minutos cada.

Figura 2 – Colégio Estadual Professora Darcy Chaves Cardeal dos Santos e alunos participantes



Fonte: elaborada pelo autor, 2016.

Participaram em torno de 20 alunos de faixa etária entre 17 a 20 anos, sendo a maioria empregada e realizando trabalhos durante o período diurno. Foram planejados três momentos diferentes para a intervenção: levantamento, apresentação e aula. Inicialmente identificou-se o grau de envolvimento com os meios tecnológicos que os alunos possuíam. Baseado nisso, planejaram-se as aulas de forma que apresentassem múltiplas formas no processo de ensino e absorção do conhecimento. Ao final dos tópicos, inseriram-se aulas expositivas por meio de videoaulas de curta duração, juntamente com pequenos aplicativos virtuais de experimentos sobre o tema estudado.

A ação foi avaliada por meio de atividades práticas no decorrer das aulas, como resolução de exercícios sobre o tema estudado, a fim de verificar a absorção dos conteúdos pelos alunos. Para a realização dos trabalhos, utilizou-se o laboratório de informática da instituição de ensino com os respectivos computadores e retroprojektor para visualização do conteúdo.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nunes (2015, p. 3) afirma que, antes de se aplicar qualquer experimento em sala de aula, deve-se primeiramente saber o que os alunos conhecem sobre o assunto e explicar do que se trata.

Bento citado por Lima e Takahashi (2013, p. 2) aduz que

A abordagem inicial dos conteúdos científicos deve ser feita de forma exploratória, conectada ao que os alunos conhecem do seu cotidiano e de maneira a iniciar a sistematização desses saberes e experiências vivenciais para permitir aprendizagens mais complexas posteriormente.

Com base nas informações colhidas preliminarmente, observou-se que haveria uma certa facilidade na implementação dos conteúdos visuais, dado que mais de 70% dos alunos envolvidos possuíam microcomputadores em suas residências e todos se declaravam com bom ou razoável conhecimento em informática, possibilitando até mesmo a utilização de meios externos para melhor fixação do conteúdo.

Contudo os resultados nos mostram um indicativo da necessidade de amplas políticas públicas para inclusão e universalização dos meios digitais, sobretudo acesso à internet, que possam massificar esse conhecimento como também estimular o uso adequado e consciente desses meios, pois, apesar de a maioria possuir computadores em suas residências, menos de 5% possuem acesso à internet.

Como afirma Ribeiro (2007), a inclusão digital é uma necessidade inerente a este século, e dever ser considerada como um novo fator de cidadania, constituindo uma questão ética oferecer essa oportunidade a todos.

Apesar das adversidades, os alunos não deixam de se inserir no mundo digital, compensando a falta pessoal de estrutura pelos serviços fornecidos pela instituição de ensino, em que 78% declaram utilizar a rede da escola como principal meio de acesso.

Analisando os dados entre as salas, nota-se pouca variação entre os números, principalmente nos aspectos relacionados ao acesso à internet, mostrando que, apesar de pouca utilizada no processo educacional dessa escola, a evolução tecnológica segue crescente juntos aos alunos da instituição.

Mais de 80% do público declarou utilizar de meios eletrônicos para desenvolver a aprendizagem dos conteúdos, normalmente pesquisa de textos na web. Isso auxiliou e muito na inserção dos experimentos e das videoaulas como complemento do material lecionado, por muitos já estarem familiarizado com eles.

Notou-se que, apesar de certa diferença de idade entre os grupos, havia grande semelhança de informações, o que possibilitou a criação de aulas sem grandes modificações estruturais, respeitando logicamente a carga horária entre cada turma, que era bastante diferenciada, e tentando contemplar, ao mesmo tempo, suas diferenças e ritmos de aprendizagem, de forma a manter um certo grau de nivelamento entre eles.

Sobre o conteúdo ministrado, notou-se que o grupo possuía pouca bagagem sobre o assunto, se limitando, a sua maioria, a noções superficiais sobre eletricidade e suas formas de funcionamento, havendo a necessidade de uma transmissão de conteúdo um pouco mais detalhada em relação a exemplos do cotidiano.

Inicialmente foi observado certa dificuldade por parte de alguns alunos com a mudança pragmática das atividades, apresentado inclusive certo desinteresse. Com o desenrolar das aulas, o receio foi reduzindo e as atividades começaram a correr com mais facilidade.

Bergamo (2010, p. 3) menciona que, a princípio, os alunos apresentam dificuldades e até mesmo resistência em relacionar os conteúdos dos livros didáticos com o presente e seu cotidiano, mas, com uma estratégia adequada, o aluno interessa-se mais pelo conteúdo e pela disciplina, a partir do momento que o professor dá significado ao conhecimento que trabalha, pois o discente vê sentido no que estuda.

A aplicação dos experimentos virtuais constituiu parte importante do novo processo, em que os alunos conseguiram visualizar de forma prática todos os conceitos informados durante as explicações do conteúdo. Boa parte dos alunos mencionaram que obtiveram mais clareza sobre as teorias após sua observação por meio dos experimentos.

Ao término de aplicação dos métodos, notou-se que a maioria dos alunos se adaptou bem à nova filosofia, e mais de 60% declararam não ter tido dificuldades com as mudanças. Ao final, o resultado foi bastante satisfatório, pois a maioria dos alunos declarou que o método auxiliou no processo de aprendizagem do conteúdo.

Os trabalhos foram avaliados como ótimo pela maioria dos alunos, contudo percebe-se que a alteração foi um tanto brusca por ter sido realizada já no final do ano letivo, após vários meses com um mesmo processo de ensino, ocasionando certo desconforto nos alunos. A maioria, 56%, aprova os métodos de ensino com recursos audiovisuais, mas uma parcela grande das turmas ainda prefere a metodologia de ensino tradicional, somente com quadro e material redigido e impresso.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que, apesar de poucos possuírem computador, os alunos possuem meios para um acesso frequente à internet e grande interesse em assuntos relacionados à informática, o que trouxe facilidades para se desenvolverem atividades ou experimentos virtuais que envolveram e auxiliaram os alunos em processo de aprendizagem, pois, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs: “o computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental” (BRASIL, 1998, p. 141).

Dando ênfase às interações sociais e à percepção de que os indivíduos precisam de um contexto para se desenvolver, em um ambiente de aprendizagem como a escola, é necessário favorecer as interações de forma a permitir a participação de todos os envolvidos nas atividades (MONTEIRO, 2012). Depreende-se daí a importância das possibilidades que o ambiente proporciona para que o indivíduo se constitua em um sujeito lúcido e consciente, capaz de alterar as circunstâncias em que vive (VYGOTSKI, 1991).

Foi notório o interesse dos alunos pela a mudança de formas de estímulo, vindo a ser muito bem aceito o uso de mídias por parte deles.

Nota-se que, com a possibilidade de uma carga horária mais extensa, outras atividades também podem ser bastante úteis junto ao grupo com propostas mais voltas a um público jovem. Para desenvolver maior interação entre as ciências e esses alunos, deve-se incentivar a inserção de atividades dessa natureza no meio escolar, além de se aplicarem projetos lúdicos ou utiliza-

ção de filmes com ênfase científica, a fim de demonstrar como as ciências podem estar diretamente inseridas em seu cotidiano, pois nota-se que, quanto mais informal e descontraído for o ambiente, mais francas e autênticas se tornam as interações.

Outro fato a ser considerado é a evolução crescente dos dispositivos de acesso móvel, celulares e *tablets*, que possuem a facilidade da portabilidade, mas com recursos um tanto limitados ou complicadores para a realização de determinados trabalhos escolares. Contudo é necessário se ter em mente que, juntamente com a evolução dos equipamentos, deverá necessariamente surgir a evolução dos procedimentos de ensino e, assim, será necessário criar métodos e práticas que se utilizem desses novos meios, a fim de trazer o interesse e tornar o processo mais prazeroso aos alunos.

Fernandes (2012) menciona que as inovações tecnológicas trouxeram um novo pensar sobre a educação, fazendo refletir sobre o cotidiano das práticas pedagógicas utilizadas pelo docente. O uso do aparelho celular bem orientado e estimulado pelo educador pode se tornar uma ferramenta favorável no processo educacional pelos diversos recursos que dispõe.

Por fim, cabe ressaltar que as instituições de ensino não podem simplesmente estacionar, pois a quebra de paradigmas e a superação de conceitos ultrapassados precisa ser uma constante, assim como a reflexão sobre a superação das adversidades que apresentam no cotidiano da escola. Espera-se que este trabalho sirva como auxílio para reflexões sobre os trabalhos a serem desenvolvidos junto à instituição e, conseqüentemente, influencie na melhora do processo de ensino e aprendizagem e estímulo dos alunos.

REFERÊNCIAS

BERGAMO, M. **O Uso de Metodologias Diferenciadas em Sala de Aula: Uma Experiência no Ensino Superior**. 2010. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/3117898-O-uso-de-metodologias-diferenciadas-em-sala-de-aula-uma-experiencia-no-ensino-superior.html> >. Acesso em: 5 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

_____. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB Nº 2, de 30 de janeiro de 2012**. Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2012.

BRITO, G. da S.; PURIFICAÇÃO, I. da. **Educação e Novas Tecnologias: Um repensar**. 2. ed. Curitiba: BPEX, 2008.

CAVALCANTE, F. F. **A Utilização da Simulação Computacional Como Estratégia de Ensino nas Aulas de Física**. 2006. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/228417908>>. Acesso em: 26 abr. 2016.

FERNANDES, L. C. B. E. **As Mídias Portáteis no Processo Educativo: Possibilidades e Limites**. 2012. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-006.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2016.

GELAMO, E. L. **O Uso de Novas Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física: Uma Contribuição Para a Formação Inicial de Professores**. Ituiutaba – MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

LIMA, S. C.; TAKAHASHI, E. K. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, 2013.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário**. Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011. Disponível em: <<http://www.iesbpreve.com.br>>. Acesso em: 13 ago. 2013.

MARTINS, A. A. **Ensino de Física e Novas Tecnologias de Informação e Comunicação: Uma Análise da Produção Recente**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0529-1.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

MELO, R. B. de F. **A Utilização das TIC'S no processo de Ensino e Aprendizagem da Física**. 2010. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/nehete/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Ruth-Brito-de-Figueiredo-Melo.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga et al. A influência do discurso do professor na motivação e na interação social em sala de aula. In: **Ciência e Educação**, Bauru, V. 18, n. 4, p. 997-1010, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000400016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 6 abr. 2020.

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

NUNES, E. T. **Contribuições dos Experimentos Virtuais para a Formação de Professores de Física**. 2015. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/download/1974/1475>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

PIRES, M. A. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.** vol. 28, nº. 2, São Paulo, Abril/Junho 2006.

RANGEL, F. de O. Ensino de Física Mediado por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e a Litrácea Científica. **Cad. Bras. Ens. Fís.** v. 29, n. Especial 1: p. 651-677, set. 2012. São Paulo – SP.

RIBEIRO, M. T. P. **Inclusão digital e cidadania**. 2007. Disponível em: <<http://www2.faac.unesp.br/blog/obsmedia/files/Maria-Thereza-Pillon-Ribeiro.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

ROSA, P. R. S. O uso de computadores no Ensino de Física. Parte I: Potencialidades e Uso Real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.17, n.2, junho, 1995.

SANTOS, G. H. S. **Modelos**: Animações Interativas mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio. 2006. Disponível em: <<http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo1035.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

SILVA, C. A. da. **Estágio Supervisionado II**: Relatos de Experiência e Contribuições Para a Formação. 1998. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

SOUSA, R. L.; GUARDA, P. M. **Relato de Experiência do PIBID de Física – Modalidade EaD (Educação a Distância) na UFT. Palmas/TO: EDUFT, 2015.**

TORRES, H. da G. O Que Pensam os Jovens de Baixa Renda Sobre a Escola. **CEBRAP**. Junho, 2013. Disponível em: <<http://www.fvc.org.br/>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

ULIANA, E. R. **Estágio Supervisionado**: Uma Oportunidade de Reflexão das Práticas na Formação Inicial de Professores de Ciências. 2009. Disponível em: <<http://www.pucpr.br>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

VIEIRA, W. A. **O Uso de Sistemas Informacionais pelos Alunos Atendidos pelo Programa IBID de Física EaD no Estado do Tocantins**. Junho, 2016. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2016.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1991.

5. DIFICULDADE NO APRENDIZADO EM FÍSICA E A INSERÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA AUXÍLIO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

*José Ferreira da Silva,
Mariela Cristina Ayres de Oliveira*

A Física é uma disciplina que possui como objetivo explicar fenômenos, acontecimentos do nosso dia a dia, os quais normalmente não são compreendidos sem esse conhecimento. A Física do ensino médio é considerada uma ciência variável, estudada pelos cientistas, com várias fórmulas, conteúdos que despertam indagações e novas perguntas. Neves (1998, p. 75) explica que

Um dos aspectos deste problema é, portanto, aquele de não se integrar ações para um ensino e, especialmente, um ensino de ciências, que habilite competências em seu período de formação aliado a um fomento de ações de flexibilização de currículos dos cursos formadores de professores.

Durante a prática docente, é importante que o professor se veja como ator principal no elo de intermediação entre o conhecimento e o aluno, sendo três condicionantes sociais para que o aprendizado ocorra. Cool (2010) afirma que essa tríade permanece interagindo nos processos escolares, nos quais a aprendizagem se concretiza no aluno; o conhecimento sendo o objeto de aprendizagem; e aquele que favorece ao aluno o ensino por meio da aprendizagem é o professor.

Freire (1996, p. 14) alerta para a necessidade de respeitar o conhecimento e a importância da observação e da pesquisa no processo de ensinar, afirmando que “não há pesquisa sem ensino, nem ensino sem pesquisa”.

Cabe ao docente a tarefa de demonstrar o instinto de investigação, envolvendo os alunos e os induzindo a novas descobertas. E nesse envolvimento com a disciplina espera-se que o discente exteriorize o gosto pela pesquisa. Correia (2019, p. 4) assevera que

Os grandes avanços tecnológicos em determinadas culturas estão intrinsecamente ligados não só ao acúmulo de bens materiais, mas à utilização desses bens em investimentos em pesquisa e educação, que permitam a elaboração de conhecimento, possibilitando descobertas em ciência básica, que resultam em revoluções tecnológicas, num processo dialético. [...] Assim o Brasil está realizando um esforço enorme para superar a miséria social, mas não tivemos ainda

a oportunidade de vivenciar um processo do tipo descrito acima. A percepção de que o investimento em ciência e educação é fundamental para o desenvolvimento humano só faz parte do discurso político dos governantes, não da prática de investimentos.

A disciplina de Física da Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias são tratadas de forma inovadora, com o intuito de utilizar suas ferramentas, pois querem levar o aluno a entender a relação entre o que o professor ensina em sala e os fenômenos que ocorrem no dia a dia da sua vida, comunidade e até mesmo em casa e, assim, aproximar os conteúdos abordados com a realidade. (BRASIL, 1997).

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997, p. 46), “o objetivo principal do ensino médio é a formação da autonomia crítica do educando, esta deve dar-se sob três aspectos: intelectual, político e econômico”. Para buscar novas formas de intervir na realidade escolar, é necessário proporcionar espaços de estudo, discussão e reflexão com os professores para que possam expor suas concepções, ideias, teorias, experiências, desafios, enfim, realizar estudos de aprofundamento teórico e metodológico que promovam o sucesso do aluno no processo de escolarização.

A reflexão sobre os entrelaçamentos da organização do trabalho pedagógico com as dificuldades de aprendizagem evidencia a importância da mediação docente como possibilidade de superação da problemática dos alunos que não estão conseguindo aprender. Assim, os professores tornam-se capazes de refletir, tomar decisões e mudar o rumo de sua ação a partir da interpretação que faz do processo de aprendizagem dos alunos.

Este trabalho procurou refletir sobre a organização do desenvolvimento pedagógico e do processo de aprendizagem, sugerindo e propondo aos professores e professoras a utilização da técnica do mapeamento conceitual como metodologia no enfrentamento das dificuldades de aprendizagem. O objetivo deste trabalho consiste em aplicar os mapas conceituais propostos por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), Pelizzari e outros (2002), por meio da utilização da técnica adequada, no ensino de Física, a fim de demonstrar envolvimento maior dos alunos no Colégio Estadual Bom Jesus – CEM (GURUPI/TO).

A implementação dessa proposta exige dos professores a análise das dificuldades de aprendizagem como possibilidade de reflexão sobre as suas práticas e a superação dos problemas encontrados em sala de aula.

Na qualidade de estratégia de ensino e aprendizagem, os mapas conceituais apresentam particularidades relevantes:

- a) reduzem as preocupações referentes ao ensinar em face do compromisso com a promoção de condições e oportunidades para os alunos aprenderem;
- b) possibilitam o rompimento com a “pedagogia magistral” (PERRENOUD, 1999, p. 58) e a assunção de uma pedagogia disposta a respeitar a lógica do educando e favorecer o desenvolvimento de sua autonomia;
- c) predispõem para o trabalho coletivo e colaborativo, no correr do qual é fundamental negociar compreensões e significados;
- d) valorizam os conhecimentos prévios enquanto fundamento para a apropriação e/ou ampliação de conceitos;

- e) evidenciam a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa processada pelo aluno;
- f) ampliam as oportunidades de os estudantes se valerem de recursos pessoais favoráveis para refletirem e compreenderem seus percursos de aprendizagem;
- g) auxiliam a consecução de uma aprendizagem autorregulada.

5.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A proposta de intervenção parte de três premissas: facilitar a descoberta do conhecimento por meio de aulas programadas com o uso de mapa conceitual; por meio de ensinamentos dos conteúdos pelo mapa conceitual, fazer o aluno entender a ciência e os seus; e estimular a educação de forma cognitiva, buscando maior alcance de entendimento por parte dos alunos

A pesquisa está dividida em quatro partes: 1. delimitações da amostra – nessa parte, vão designar-se os agentes estudados; 2. ação proposta – em que apresentaremos as ações desenvolvidas durante a pesquisa; 3. análise dos dados.

O trabalho foi realizado no Colégio Estadual Bom Jesus – CEM (Escola estadual de ensino médio) (Figura 1), localizado na Avenida Paraíba, 1075, St. Central, Gurupi/TO, fundado em 1966, amparado pela Lei n. 8.408 de 19/1/1978-SE. Participaram deste experimento uma média de 65 alunos, discentes do 1º, 2º e 3º ano matutino e vespertino, e compreendeu o período de 10 de outubro a 9 de novembro de 2016.

Figura 3 – Colégio Estadual Bom Jesus, Gurupi/TO



Fonte: elaborada pelo autor, 2016.

A ação se baseia em dispor o conceito da aula de uma forma mais cognitiva, em que o objeto a ser estudado é apresentado como conjuntos de ideias e conceitos dispostos em uma espécie de rede de proposições, sintetizando visualmente o conteúdo a ser estudado. Ou seja, o presente trabalho tem como delineamento a utilização dos Mapas Conceituais (MP) para ensino de Física.

A ação proposta divide-se em:

- identificação das ideias e conceitos mais importantes em estudo, compreensão de enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos;
- avaliação e classificação dos conceitos enumerados por ordem decrescente de importância, com a utilização de tabelas, gráficos e relações matemáticas para a expressão do saber físico, objetivando a capacidade de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si;
- utilização correta da linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica, apresentando de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, por meio de tal linguagem;
- conhecimento de fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas;
- colocação de palavras-chave e formação de frases curtas com proposições adequadas com setas e/ou traços para ligar os conceitos, identificando as ligações entre os diferentes conceitos que constituem o mapa;
- demonstração da importância dos mapas conceituais;
- esclarecimento de como deve ser feita a aplicação correta dos mapas conceituais nas aulas de Física.

Para a aplicação dos mapas conceituais, foi escolhida a matéria sobre eletricidade por meio da experiência: Eletricidade Estática com Balões. O experimento de baixo custo tem como objetivo demonstrar a existência de cargas elétricas e suas propriedades através de um experimento simples com balões e eletricidade estática.

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de acompanhamento dos alunos, percebeu-se que, muitas vezes, em sala de aula, as aulas eram praticamente voltadas para a resolução de exercícios passados na lousa, sem uma explicação teórica e prática da questão envolvida. Identificou-se que os professores que lecionam a disciplina de Física no colégio não possuem a formação específica na área, valorizando mais os cálculos do que os conceitos relacionados ao ensino de Física.

O resultado negativo dessa didática foi averiguado pelo relato pelos professores locais, que constatam baixo rendimento nas avaliações dos alunos matriculados na disciplina de Física, o que já havia despertado nos docentes o questionamento sobre a postura didática adotada. Os professores, incentivados pela proposta de intervenção, buscaram outras metodologias de ensino e aprendizagem ainda não conhecidas por eles. O incentivo e criatividade em metodologias diferenciadas, como o uso dos mapas conceituais, foi de grande auxílio aos professores.

Em relação aos alunos do ensino médio, observou-se que não mostram afeto pela disciplina, justificando-se pela dificuldade de entendimento, uma vez que se deixam cercar por mitos e incertezas que bloqueiam o seu entendimento, levando-os a acreditar que é a mais complicada

e difícil disciplina no currículo escolar. Entende-se aqui que, para entender Física, o aluno deve conhecer matemática, interpretar o que se pede e, ainda, compreender o mundo que o cerca. O problema não é somente a Física, mas a complexidade dos outros assuntos que a cercam, em que ficam evidentes as falhas no processo de aprendizado.

Conclui-se que, dentro do cenário encontrado composto pela falta de motivação dos alunos nas aulas de Física e a falta de capacidade interpretativa dos conteúdos estudados, a utilização dos mapas conceituais para compreensão do conteúdo abordado foi muito positiva, já que permitiram mudar a forma de apresentação da matéria.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Física**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações curriculares para o ensino médio**; volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. ISBN 85-98171-43-3

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ciências da Natureza. **Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2008.

COOL, Cesar. **O Construtivismo na Sala de Aula**. São Paulo: Ática, 2010.

CORREIA, N. **A história da física na educação brasileira**. 2019. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/revis/revis14/art7_14.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. – São Paulo: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A história da ciência no ensino de física. **Revista Ciência & Educação**. 1998, 5(1), 73–81.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria Da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Rev. PEC**. Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

- PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

6. O USO DE TÉCNICAS DE ENSAIOS EXPERIMENTAIS COMO ELEMENTO DE AUXÍLIO NO APRENDIZADO

Rogério Olavo Marçon

O ensino tradicional está obsoleto e não garante a devida formação do educando. Costa (2012) assevera que, no ensino tradicional, o professor apenas transmite o conhecimento, já os alunos são os receptores, ou ouvintes, com a função de memorizar. Segundo Freire citado por Fonseca (2008, p. 9), “(...) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Para a verdadeira efetivação da aprendizagem, o professor deverá esquematizar o conteúdo adaptando-o às características do educando para que suas necessidades sejam realmente atendidas, com um plano bem elaborado e metodologias que favoreçam a descoberta de novas potencialidades dos alunos (CHAVES DE FREITAS, 2016). Pois “ensinar é mostrar ao aluno a beleza e o poder de pensar, de quebrar as algemas que tornam o homem coisificado, alienado, dominado pela globalização e pela mídia” (FONSECA, 2008, p. 8).

O ato de ensinar é tão complexo e se torna desafiador quando nos deparamos com os anos finais do ensino fundamental, em que os alunos são apresentados ao ensino de Física. Os professores tendem a utilizar o mesmo método adotado nos anos anteriores, transformando o ensino dessa disciplina em resolução de expressões algébricas. Mas, afinal, o que é Física? Helerbrock (2018, p. 1) afirma que

Física é uma ciência natural que estuda as propriedades da matéria e da energia, estabelecendo relações entre elas. Baseia-se em experimentações, observações e formulações matemáticas voltadas à interpretação de questões fundamentais da natureza, relativas a um grande número de fenômenos, compreendidos desde escalas subatômicas até macrocósmicas.

Torres e outros (2013, p. 3) acrescentam que “a Física é uma Ciência que analisa e responde a muitas questões com que nos deparamos a todo momento”. De acordo com Menezes (2017), a Física estuda os fenômenos naturais, dentre eles o movimento dos planetas, a troca de calor entre corpos e o fenômeno do arco-íris.

A Física possibilitou muitos avanços tecnológicos e é uma ciência necessária para continuar o desenvolvimento do homem (MIRANDA, 2015). Para Menezes (2017), é muito complicado definir uma data de quando a Física surgiu, mas pode-se dizer que se iniciou como ciência quando as pessoas pararam de relacionar os eventos naturais com explicações místicas e divinas.

Infelizmente, o baixo desempenho acadêmico dos alunos do ensino médio é um velho e conhecido problema. Pesquisas mostram que entre esses motivos destaca-se a falta de ligação entre a teoria e a prática (HODSON, 1994). Bernardino Lopes (2002) afirma que, ao trabalhar tais conceitos, o professor tem na atividade experimental um facilitador na tarefa de ensinar. Um questionamento plausível seria, entre tantos, de que maneira se deve suplantar essa deficiência de forma simples e eficiente, posto que só por meio da experimentação se pode ter na prática a revelação dos elementos teóricos em realidade.

O objetivo deste trabalho consiste em ensinar os alunos a construírem seus fundamentos de Física por meio da concepção de aulas práticas. Nesse sentido, esta pesquisa procura promover a realização de experimentos práticos em Física em sala de aula, sobre os conteúdos estudados, por meio de experimentos, quantificar os resultados práticos, compará-los com os teóricos (calculados) e avaliar o grau de satisfação e interesse dos alunos frente à prática experimental, esperando que os alunos sintam a necessidade de estudar por meio da compreensão do conteúdo que antes eram inatingíveis pelo seus intelectos distanciados entre a teoria e a prática. Com os resultados esperados e alcançados, procurar-se-á propor a adoção dessa metodologia para todos os conteúdos de Física em todos os anos.

A aplicação/demonstração dos conhecimentos na prática, como elemento fundamental, necessita que a pesquisa e o desenvolvimento do material possa ser feito pelos próprios alunos, pois faz com que vejam e sintam a importância do conteúdo estudado na teoria e na prática. E isso só é possível por meio da aplicação dos conceitos (equações e cálculos teóricos) nos experimentos práticos, tudo demonstrado com bastante clareza na dificuldade que os alunos do ensino médio enfrentam em relação à problematização que envolve a interação entre o conteúdo visto em sala de aula e sua efetiva aplicação no dia a dia em sociedade (BRITO; CABRAL; SILVEIRA, 2014).

Este trabalho busca de contribuir para que os professores possam entender de forma fundamentada que o aprendizado se torna mais efetivo quando se aplicam na prática os conhecimentos transmitidos de forma teórica em sala de aula, e ainda ajudar os alunos a crer na ciência e, assim, se dedicar com mais afinco e convicção nos estudos. Uma das maiores dificuldades encontrada no aprendizado está na maneira como os organizadores de planos de estudos e professores usam o trabalho prático, ou seja, com sobrecarga de informação, foco em receita preestabelecida e subutilização das atividades experimentais (HODSON, 1993).

Para Hodson (1994), o ensino de ciência deve ser baseado em três pilares básicos: aquisição e desenvolvimento de conhecimentos teóricos e conceituais; desenvolvimento de entendimento da natureza e conscientização das interações complexas entre Ciência e sociedade; e desenvolvimento de conhecimentos técnicos sobre investigação científica e resolução de problemas.

O art. 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) diz que “a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). A LDB é uma das principais políticas públicas educacionais que garante o direito à educação, um dos direitos já citados na Constituição Federal. Mello citado por Bevilacqua e Silva (2007, p. 85) aduz que

A escola tem a responsabilidade de formar cidadãos conscientes, críticos e ativos na sociedade. A atual legislação brasileira para educação orienta as escolas nesse sentido. A Lei nº 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) valoram a aprendizagem, a capacidade de construção do saber e crítica do educando, fazendo com que os conteúdos de ensino deixem de ter importância em si mesmos.

A LDB (BRASIL, 1996) e o PCN (BRASIL, 2000) são ferramentas que ajudam na manutenção da educação igualitária para todos. Essas políticas foram grandes avanços conquistados pela sociedade.

Ataide e Silva (2011) afirmam que os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCN) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006) apontam a realização de atividades experimentais como uma importante ferramenta de ensino. E ainda ressaltam que as atividades não precisam ser necessariamente desenvolvidas em laboratórios, precisam sim partir de uma situação problema, porque o aluno precisa entender que a Física existe para solucionar, facilitar e exemplificar problemas e fenômenos.

O PCN e a OCEM ressaltam a importância da experimentação para a aquisição de conhecimento. Não que somente o uso de experimentos garantirá o aprendizado, mas que a experimentação ajuda na aquisição, na construção do conhecimento.

A teoria pode acabar ficando muito monótona, o que acaba afastando o interesse dos alunos, já a prática deve ser realizada de forma sistemática, planejada e embasada na teoria. “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo” (FREIRE, 2015, p. 24).

Para Piaget (2015, p. 15), “o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que passe a estimular a pesquisa e o esforço, em vez de se contentar com a transmissão de soluções já prontas”. A ideia defendida pelo autor é que o professor seja um estimulador de conhecimento e que as experimentações sejam realmente experiências e não somente a execução de atividades práticas. Trindade (2010, p. 42) acrescenta que,

Em vez de promover nos estudantes o gosto pela pesquisa e o prazer pelo conhecimento, a escola valoriza apenas o conteúdo disciplinar. O que vale é o objeto – melhor é o professor que melhor descreve leis, regras, fórmulas, cálculos, símbolos complicados, representações incompreensíveis.

O autor descreve uma rotina muito comum nas escolas, um procedimento que está acabando com a formação de novos pesquisadores, pois o desinteresse dos alunos em aprender ciências não está sendo contornado, nem mesmo resolvido. A teoria infelizmente não desperta a curiosidade do aluno, tornando o ato de ensinar e aprender maçante. “É de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre os alunos em diversos níveis de escolarização” (GIORDAN, 1999, p. 43). Giordan (1999) diz que os próprios alunos defendem a experimentação como método de ensino motivador e lúdico.

As “atividades experimentais são ferramentas preciosas para o ensino de ciências. É fundamental que o aprendiz perceba os fenômenos científicos no seu cotidiano e que o ‘fazer ciência’ possa fazer parte do seu pensamento” (BEVILACQUA; SILVA, 2007, p. 90). Quando o aluno percebe que ele pode participar de forma efetiva da construção do conhecimento, pode contri-

buir para o desenvolvimento de sua comunidade, pode explicar os fenômenos naturais de forma simples e com experiências próprias, entende que a pesquisa faz parte de seu dia a dia e que a teoria não é tão abstrata como parecia ser. Sobre isso, Alves e Stachak (2000, p. 2) destacam que,

Atualmente, o ensino é visto como um objeto abstrato, longe da realidade dos alunos, o qual gera um desinteresse total pelo trabalho escolar. Os alunos preocupam-se apenas com a nota e com a promoção, os assuntos estudados são logo esquecidos e aumentam os problemas de disciplina. Isso agrava também aos professores refletindo-se diretamente no aumento da problemática que se enfrenta no ensino médio. Alunos cada vez mais desinteressados estão bloqueados, o raciocínio lógico não foi desenvolvido de uma maneira satisfatória, e aí o problema se agrava.

O ensino sendo considerado abstrato é muito perigoso, pois o desinteresse dos alunos pode acarretar vários problemas que dificultam o aprendizado. Uma das alternativas para tornar o conhecimento menos imaginoso é o desenvolvimento de atividades experimentais.

Coelho e Nunes (2003, p. 39) mencionam que, “graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico”. A cooperação entre as aulas práticas e teóricas apresenta uma nova modalidade de ensino que pode ser um diferencial importantíssimo para garantir a participação do educando de forma protagonista.

6.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A metodologia proposta consiste em um método dedutivo com base qualitativa, por meio de aplicação de experimentos práticos para a compreensão dos conhecimentos teóricos. Na concepção teórica, o conteúdo de cada experimento foi escolhido pelos alunos previamente, embasado em um conceito de Física. Dessa maneira, inicia-se com uma aula teórica, seguida por pesquisa sob o tema abordado, realização dos experimentos pelos próprios alunos em sala de aula e devolutiva da atividade. Foram escolhidos experimentos simples e do cotidiano, pois os materiais deveriam ser trazidos pelos alunos. Deu-se prioridade para materiais reciclados, doados ou já existentes, e a proposta também tinha uma base sustentável que não vai ser o objeto deste artigo.

A pesquisa foi realizada com grupos de 4 a 6 participantes da Escola Estadual Joaquim Lino Suarte, situada no Município de Natividade/TO. A escola atende acadêmicos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio Regular no turno matutino. A pesquisa foi realizada entre outubro e novembro de 2016. Com base no programa de Física, escolheram-se quatro tópicos desenvolvidos em um período de quatro aulas cada, e cada tópico seguiu a programação proposta acima: transferência de calor. Os tópicos selecionados pelos alunos foram: formas de se medir temperatura, variações de temperatura e realidade física.

Após a explanação teórica e coleta dos materiais, os grupos formados apresentaram os experimentos, com anotação dos elementos de interesse elencados pelos alunos na fase de escolha, tais como: lista dos materiais, descrição do experimento, anotação dos resultados, cálculos, comparação com os resultados teóricos e elaboração da conclusão.

No quarto e último passo, os alunos deram suas contribuições, críticas e sugestões sobre a metodologia adotada e sua eficiência.

6.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas médias das notas dos alunos de **Física antes e depois do experimento**, o método foi avaliado. Percebeu-se que os experimentos despertaram nos alunos um sentimento crítico e de interesse para o estudo da **Física em suas várias formas de aplicação na vida cotidiana**. A adoção da metodologia da livre pesquisa e desenvolvimento do tema para preparação dos experimentos possibilitaram maior interação entre os alunos, bem como suas colaborações. O trabalho proporcionou trabalhos em grupo, redução do nível de ruído e bagunça em sala de aula, culminando com aulas organizadas espontaneamente pelos próprios alunos. **A análise qualitativa demonstra uma assimilação, fixação e desenvolvimento do conteúdo melhor**. Isso foi comprovado principalmente no aumento da expectativa do estudo de novos conteúdos e seu aprendizado, com uma melhora nas notas de prova de cada aluno, que apresentavam uma média de notas de 4,0 +/- 1,0 para 7,0 +/- 0,8.

Deve-se ressaltar que, em um primeiro momento, verificou-se uma dificuldade na execução do primeiro experimento. Conforme foram realizando a sequência proposta, os alunos adquiriram maior desenvoltura, agilidade e resultados práticos

Com os resultados obtidos, verificou-se que a proposta foi atingida. Verificou-se melhora nos resultados escolares dos alunos nos conteúdos de **Física, nas notas** e aumento de interesse dos alunos. Isso foi motivado principalmente pela vontade em pesquisar e propor novos experimentos aliada ao aumento da expectativa de novas aulas, esta última verificada com a enquete realizada em sala, após cada experimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. C.; STACHAK, M. I. **A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: “eletricidade”**. 2000. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288519.pdf> Acesso em: 28 ago. 2018.

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. **As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da História e filosofia da ciência**. 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549217013.pdf>> Acesso em: 28 ago. 2018.

BERNARDINO LOPES, J. Desarrollar conceptos de Física por medio del trabajo experimental: evaluación de auxiliares didácticos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.20, n.1, p.115-132, 2002. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID265/v10_n1_a2015.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BEVILACQUA, G. D.; SILVA, R. C. O ensino de Ciências na 5ª série por meio da experimentação. **Ciência e cognição**, vol.10, Rio de Janeiro mar. 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000100009> Acesso em: 1 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

_____. Ministério da Educação. **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 31 ago. 2018.

BRITO Francinaldo Maciel de; CABRAL Ronaldo Vieira; SILVEIRA, Alessandro Frederico da. O uso de experimentos com materiais alternativos no ensino de eletrostática. **CONEDU**. Setembro de 2014. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/Modalidade_1datahora_11_08_2014_12_20_34_idinscrito_1855_a008b4cdc8b86f-8d40cd5abb109ce928.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2018.

CHAVES DE FREITAS, S. R. P. **O Processo de Ensino e Aprendizagem: A Importância da Didática**. 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/trabalho_ev057_md1_sa8_id857_29082016143835.pdf> Acesso em: 18 fev. 2019.

COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Cad. Bras. Ens. Fis.** v.20, n.1: 30-42, abr. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6560/6046>> Acesso em: 2 set. 2018.

COSTA, E. L. da. **Ensino Tradicional**. 2012. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/ensino/11345>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

FONSECA, T. M. de M. **Ensinar x Aprender: Pensando a prática pedagógica**. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1782-6.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no ensino de ciências**. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>> Acesso em: 4 mar. 2019.

HELERBROCK, R. **Física**. 2018. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

HODSON, D. Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science. In: **Studies in Science Education**. 22, 85-142, 1993.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, [en línea], 1994, Vol. 12, n.º 3, pp. 299-13. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LUAIZA, B. A.R. **Educação, ensino e instrução: o que significam estas palavras**. Disponível em: <<https://www.monografias.com/pt/trabalhos3/educacao-ensino-instrucao/educacao-ensino-instrucao2.shtml>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

MENEZES, R. **História da Física**: o surgimento da física como ciência. 2017. Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/historia-da-fisica-o-surgimento-da-fisica-como-ciencia/>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

MIRANDA, J. **Evolução da Física**. 2015. Disponível em: <<https://www.grupoescolar.com/pesquisa/evolucao-da-fisica.html>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 22. ed. Tradução Ivette Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 2015.

TORRES, C. M. A. et al. **Física, Ciência e Tecnologia**: Eletromagnetismo, Física Moderna. São Paulo: Moderna, 2013.

TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **A alquimia dos processos de ensino e de aprendizagem em química**. São Paulo: Madras, 2010.

7. A IMPORTÂNCIA DO USO DA EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA

*Antônio Francisco de Carvalho,
Mariela Cristina Ayres de Oliveira*

Para Freire (2015, p. 68), “[...] toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina, daí o seu cunho gnosiológico”. Essa dualidade em ensinar e aprender é tão verdadeira que mesmo quando não queremos aprender, na prática, acabamos ensinando de forma involuntária como devemos aprender.

As atividades práticas estão em função da obtenção e exemplificação dos conhecimentos, já a teoria está em função das atividades práticas. Séré (2003) afirma que, quando o educador diversifica as atividades experimentais, o aluno fica mais motivado e interessado para participar efetivamente das atividades que envolvam experimentos.

Sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Morais e Santos (2016, p. 168) enfatizam que

[...] não deve haver dissociação entre teoria e prática. Daí, que a prática se configura não apenas como situações ou momentos distintos de um curso, mas como inerente a uma metodologia de ensino que contextualiza e põe em ação todo o aprendizado. Para garantir essa integração, é importante adotar metodologias que a privilegiem e cuidar da definição dos conteúdos e de sua organização nas diferentes etapas de ensino. É necessário, nesse sentido adotar metodologias que permitem diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, tais como experimentos e atividades específicas em ambientes especiais [...].

Os autores citam a LDB, a qual evidencia a união entre teoria e prática e estabelece a elaboração de metodologias para a melhor exploração de atividades experimentais que foquem na vivência, na aprendizagem e no trabalho.

Para Souza (2013), ao estudar Ciência, o aluno passa a desenvolver o raciocínio lógico e racional, contribuindo para o desenvolvimento consciente de soluções de problemas que surgem em seu cotidiano. Camargo, Blaszkó e Ujiié (2014, p. 2214) afirmam que

O Ensino de Ciências consiste em uma disciplina escolar, cuja área é de grande relevância para o aprimoramento dos conhecimentos e articulação com as vivências e experiências envolvendo o meio ambiente, o desenvolvimento humano, transformações tecnológicas entre outras temáticas.

Para Janicléia e outros (2010), as atividades teóricas e práticas ajudam o aluno a estudar e aprender ciência, permitindo-lhe desmitificar o mundo a sua volta e viver como cidadão. Nesse

contexto, o aluno deve entender a natureza, identificar a ligação entre o desenvolvimento tecnológico e os efeitos dessa evolução em suas vidas, deve entender como aconteceu a evolução tecnológica em relação à história, além de ser capaz de questionar, analisar problemas e apresentar soluções que, associadas a leituras, observações e experimentos o levem a chegar às conclusões.

Com as citações acima, pode-se afirmar que o ensino de Ciências deve ser pautado na garantia de conhecimento, respeitando o desenvolvimento do aluno e dedicado a aproximar a didática, o conhecimento científico do cotidiano do aluno. Araújo (2011, p. 1) apresenta algumas dificuldades:

É consenso entre os docentes de que se faz necessário a utilização de atividades práticas para melhor compreensão de conceitos científicos, contudo é notável a dificuldade que os mesmos possuem em realizar aulas que levem o educando a vivenciar e contextualizar a teoria científica com a prática cotidiana. Alguns fatores podem ser apontados para essa dificuldade são a falta de laboratórios em escolas públicas, falta de preparo dos docentes por meio de formação continuada, acesso a recursos materiais e tecnológico.

Existem muitas formas de despertar o interesse dos alunos pelas aulas de Física, entre elas o desenvolvimento de atividades experimentais. Araújo e Abib citados por Rodrigues (2018, p. 1) dizem que “o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais produtivas de minimizar as dificuldades de aprender e ensinar Física”.

Guimarães citado por Taha e outros (2016, p.140) menciona que

[...] a abordagem por meio da experimentação deve ser capaz de motivar alunos a (re)significar seu conhecimento inicial, problematizá-los e levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes e consistentes, por meio das mediações feitas pelos professores, tornando a aprendizagem mais significativa, uma vez que tem a possibilidade de discutir os resultados.

De acordo com Giani (2010, p. 24), “a utilização de atividades experimentais pode trazer um grande avanço no Ensino de Ciências. No entanto, mal conduzida, pode confundir e desanimar os alunos”. Hodson citado por Giani (2010, p. 21) diz que as atividades experimentais são importantes para:

- Para motivar, estimulando o interesse;
- Para ensinar habilidades de laboratório;
- Para aumentar a aprendizagem de conceitos científicos;
- Para promover a introdução ao método científico e desenvolver o raciocínio por meio de sua utilização;
- Para desenvolver certas “atitudes científicas”, tais como objetividade e prontidão para emitir julgamentos.

A realização de experimentos é uma alternativa para despertar no educando o interesse pela Física. Para Gonçalves e Galiuzzi citados por Taha e outros (2016, p. 141), “existem as

atividades experimentais do tipo ‘show’ que servem para despertar o interesse dos alunos para o experimento em si, necessitando transcender na direção da construção do conhecimento”.

Conforme Freire, Freire e Oliveira (2014, p. 44), em uma entrevista, perguntado se a educação é um processo de vir a ser, Paulo Freire responde:

Esta é uma questão muito interessante tanto do ponto de vista filosófico quanto do epistemológico. Para responder você, a esta questão, nós precisamos falar sobre o conhecimento humano pode ser desenvolvido como parte histórica, dentro da história, o conhecimento que nós produzimos nunca pode ser considerado como o último.

A citação anterior esclarece que o conhecimento está sempre em constante construção. O conhecimento faz parte da história, se é história, foi vivido, se foi vivido é fruto de experiência. Freire (2015, p. 87) afirma que “não devo pensar apenas sobre os conteúdos programáticos que vêm sendo expostos ou discutidos pelos professores das diferentes disciplinas, mas, ao mesmo tempo, a maneira mais aberta, dialógica, ou mais fechada, autoritária, com que este ou aquele professor ensina”. O autor esclarece que devemos nos preocupar com a metodologia que cada educador usa para formar seus alunos, pois, dependendo de cada maneira adotada, a formação do discente e o desenvolvimento do mundo estarão comprometidos.

Muitos educadores defendem a experimentação como uma solução viável para a aquisição do conhecimento, pois existem muitas atividades experimentais baratas e simples de executar, que não demandam muitos recursos. Existem experimentos complexos que necessitam de um laboratório de Ciências para realizar a experimentação, mas os educadores devem produzir e preparar as experimentações de acordo com a realidade da escola e de seus alunos. Podemos preparar várias experimentações baratas e possíveis de serem realizadas pelos nossos estudantes.

Entendendo que a motivação é fundamental para que o aluno possa desenvolver as atividades propostas de forma prazerosa, posto que sua falta acarretaria desinteresse quanto à prática, propõe-se o uso da experimentação no ensino de Física tendo como referência os alunos do 3º ano (matutino e vespertino) do Ensino Médio do Colégio Estadual Bartolomeu Bueno na cidade de Pium/TO.

7.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A pesquisa foi desenvolvida a partir das observações de estágio em que percebemos que os estudantes apresentavam certa rejeição quanto às aulas de Física. Para o desenvolvimento desta pesquisa, partimos da pesquisa bibliográfica e observação. Os conceitos analisados foram: ensino, Física e experimentação; a importância de aulas experimentais no processo ensino e aprendizagem em Física; atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades; o papel das atividades experimentais no processo ensino e aprendizagem de Física; a mobilização por meio da experimentação no ensino de Física: um relato de experiência; e a experimentação no ensino de Ciências da educação básica: constatações e desafios.

O Colégio Estadual Bartolomeu Bueno foi criado no ano de 1953, localizando-se na Rua 12, Centro, Pium/TO, Brasil, sendo uma das duas escolas existentes na zona urbana.

Figura 1 – Colégio Estadual Bartolomeu Bueno, Pium/TO, 30/8/2018

Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

O Colégio Estadual Bartolomeu Bueno ministra aulas para o Ensino Fundamental, Médio Básico e Educação Profissional Técnico de Nível Médio. O prédio escolar tem 8 salas de aulas em uso, com aproximadamente 56m², e a iluminação em algumas salas é falha, falta lâmpadas. Em um Estado em que a temperatura chega a ficar acima de 40°C, o correto seria ter ar-condicionado em todas as salas, mas só há ventiladores. As salas de ambientes especiais são: laboratório de informática, quase inoperante, e o ar condicionado também não funciona. A biblioteca só funciona no período matutino e vespertino, onde funciona também a sala de projeção.

As carteiras dos alunos são de plástico com armação em metal, e cada sala de aula tem aproximadamente 35 carteiras, um pouco sujas de riscos de caneta e lápis, mas boas para o uso. Os livros deste ano ainda não chegaram para alguns alunos, assim, eles ficam na biblioteca e as turmas revezam os livros didáticos. Os outros recursos didáticos estão em péssima qualidade: TV, data show e computadores. Aparentemente os recursos tecnológicos são ultrapassados. Os armários continuam entulhados de pastas e arquivos, alguns são até difíceis de abrir.

Em 2018, a escola contava com 508 alunos matriculados, duas turmas da Educação de Jovens e Adultos – EJA, uma com 11 e outra com 12 alunos, e duas turmas de Educação Especial. A unidade educacional possui duas extensões, uma no Assentamento PA Macaúba, em que são oferecidas as turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio Regular, e outra extensão no Distrito do Café da Roça, em que são oferecidas as turmas do 1º, 2º, 3º do Ensino Médio Regular e uma turma da EJA. Os alunos do Programa Atleta na Escola são os mesmos contabilizados nas outras turmas. A Unidade Escolar conta com 22 professores em regência de sala de aula, sendo todos com Graduação em Nível Superior, a maioria são contratos.

Diante do perfil da sociedade, os alunos, na grande maioria, têm uma condição financeira médio-baixa, e a participação da família ainda é considerada regular. Também recebe alunos carentes na parte afetiva, econômica e cultural, e alguns usuários de drogas.

Para a realização dos experimentos, foram selecionados os alunos do 3º ano do Ensino Médio (matutino e vespertino) do Colégio com idades entre 16 e 18 anos, do sexo masculino e feminino, conforme Figura 2.

Figura 2 – Alunos do 3º Ano, Colégio Estadual Bartolomeu Bueno, Pium-TO, 2018

Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

As atividades desenvolvidas com os alunos do 3º ano do Ensino Médio (matutino e vespertino) foram baseadas no livro didático, que ajudou na construção das atividades pedagógicas – o livro ‘Compreendendo a física’, de Alberto Gaspar, 3ª ed., 2016, além de materiais disponíveis na internet, artigos, resumos e reportagens. Foram trabalhados os conteúdos Comportamento Térmico dos Gases e o Tema Gerador Construindo Foguetes: 3ª Lei de Newton, Propulsão, Órbita, Combustão, Reação Química, Movimento Linear e Pressão. As aulas foram realizadas duas vezes, uma vez no período matutino e outra no turno vespertino.

Quadro 1 - Cronograma das aulas propostas para os alunos do 3º ano do Ensino Médio (matutino e vespertino) do Colégio Estadual Bartolomeu Bueno, Imuto, 2018

| Dia | Tema | Exercício | Nº de alunos envolvidos | Duração |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|
| 11/10/2018 | Definição de Foguetes | Leitura e socialização de reportagens sobre foguetes espaciais. | 29 | 50min |
| 18/10/2018 | Construindo Foguete: 3ª Lei de Newton, Propulsão, Órbita, Combustão, Reação Química, Movimento Linear e Pressão. | Leitura e apresentação de slides (desenvolvidos pelos alunos). | 29 | 50min |
| 19/10/2018 | Experimento do Foguete | Confeccionar um foguete de garrafa pet e realizar atividade experimental | 29 | 50min |

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

7.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As turmas do 3º Ano (matutino e vespertino) apresentam características distintas, uma é mais dedicada do que a outra, muda o número e perfil dos alunos. Quando foi apresentada a proposta das atividades aos alunos no 4º bimestre de 2018, percebeu-se uma indiferença por parte deles, pois não sabiam o que exatamente poderia acontecer.

Com o desenvolver das aulas, os alunos começaram a solicitar mais aulas com realização de experimentos. Um grande avanço para as aulas de Física, pois os alunos passaram a entender que o conhecimento teórico de Física pode ser aplicado na prática, ou até mesmo ao seu dia a dia.

As aulas teóricas foram desenvolvidas normalmente, com apresentação de trabalhos, debates e leituras. Já as aulas práticas – realização de experimentos – foram marcadas pelo entusiasmo de estar reproduzindo experiências embasadas na teoria estudada em aulas anteriores. Relatados a seguir.

Sobre Foguetes, tema da Atividade 1, foram trabalhados definição, utilidade e mecanismo. Os alunos leram algumas reportagens sobre a importância dos foguetes espaciais. As reportagens foram lidas e socializadas dentro da sala de aula, destacando os termos científicos. Cada grupo ficou responsável em ler e socializar o assunto tratado nas seguintes reportagens: “NASA usa amortecedores para resolver problema em nova frota de foguetes”, “Foguete russo SOYUZ se acopla à ISS com turista espacial a bordo”, “Brasil lança foguete em parceria com a Argentina” e “Contra-ataque dos EUA à URSS, lançamento da Apollo 11 completa 40 anos”.

Figura 3 – Estudo sobre os Foguetes, Pium/TO



Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

O Quadro 2 resume como os alunos se comportaram em relação às atividades propostas na Atividade 1. Elencaram-se três variáveis: participação em sala, entendimento do tema e explicação aos colegas. As atividades não eram de cunho avaliativo.

Quadro 2 – Comportamento dos alunos do 3º ano durante as atividades propostas

| Tema | NASA usa amortecedores para resolver problema em nova frota de foguetes | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Houve dúvidas | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Houve dúvidas | Satisfatória |
| Tema | Foguete russo SOYUZ se acopla à ISS com turista espacial a bordo | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Não | Insatisfatório | Insatisfatória |
| Tema | Brasil lança foguete em parceria com a Argentina | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Insatisfatório | Insatisfatória |
| Vespertino | Não | Insatisfatório | Insatisfatória |
| Tema | NASA quer usar Lua como 'ponte' para Marte, mas orçamento atrapalha | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Não | Insatisfatória | Insatisfatória |
| Tema | Contra-ataque dos EUA à URSS, lançamento da Apollo 11 completa 40 anos | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Insatisfatório | Insatisfatória |

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

Ao final dessas aulas, os alunos estavam com a aparência cansada, porém o estudo sobre foguetes espaciais os deixaram com muitas perguntas, entre elas: como eles decolam? Quanto tempo demora uma viagem da Terra à Lua? Qual a diferença entre foguete e nave espacial? No Brasil existe lançamento de foguete? Como esse estudo contribui para o nosso desenvolvimento? Ao final da aula, percebemos que conseguimos alcançar os objetivos propostos.

Na Atividade 2, o tema era “Construindo Foguete”. Essa atividade trabalhou com os conceitos da 3ª Lei de Newton, Propulsão, Órbita, Combustão, Reação Química, Movimento Linear e Pressão. Os alunos foram divididos em grupos que apresentaram trabalhos dos temas da atividade. Todas as apresentações desse tema gerador foram apresentadas em *PowerPoint*, seguindo modelo preparado pelo professor. Alguns alunos nunca tinham visto um *data show* e desconheciam o programa. Seguindo a metodologia da primeira atividade, mostra-se o Quadro 3 com os resultados encontrados.

Quadro 3 – Resultados Encontrados

| Tema | Terceira Lei de Newton | | |
|---------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Tema | Propulsão | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Mediano | Mediana |
| Tema | Órbita | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Mediano | Satisfatório | Satisfatório |
| Vespertino | Sim | Mediana | Insatisfatória |
| Tema | "Combustão" | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Tema | "Reação Química" | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Satisfatório | Satisfatória |
| Vespertino | Sim | Mediano | Mediana |
| Tema | Movimento Linear e Pressão | | |
| Ação avaliada | Participação em sala | Entendimento do tema | Explicação aos colegas |
| Matutino | Sim | Mediano | Mediana |
| Vespertino | Sim | Mediano | Mediana |

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

A construção do foguete foi a terceira atividade. Inicialmente os alunos desenharam um foguete e depois confeccionaram um foguete de garrafa pet, papelão e fita adesiva. Os alunos tiveram pouco tempo para confeccionar, alguns grupos apresentaram momentos de discussão, porém todos conseguiram concluir a atividade.

No turno matutino, o primeiro grupo a fazer o lançamento gritou, vibrou e se entusiasmou com o desempenho da atividade. O segundo grupo foi um misto de empolgação e arrependimento, o foguete não conseguiu percorrer uma longa distância. O Terceiro grupo conseguiu lançar o foguete muito alto. No turno vespertino, o primeiro grupo que fez o lançamento demonstrou empolgação e entusiasmo durante o lançamento, pediram para fazer novamente o experimento. O segundo grupo realizou o experimento com êxito, seus integrantes estavam felizes, e também pediram para fazerem o experimento. Alguns grupos esqueceram de registrar os dados de seus experimentos na planilha.

Figura 5 – Aula 3, Experimento do Foguete

Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desinteresse dos alunos pelas aulas de Física é um dos grandes problemas para a educação, pois a desmotivação e a falta de atividades que envolvam o educando acabam contribuindo para reforçar a apatia pelas aulas. Se o educando não se sente cativado e não nutre o interesse em aprender Física, a sua formação torna-se prejudicada

Um dos problemas identificados é que os alunos não realizam atividades práticas, experimentos, assim, não conseguem compreender a importância da Física para o desenvolvimento tecnológico. Os professores acabam tendo de ressaltar várias vezes sua importância para compreenderem a dinâmica do universo, assim, passam muito mais tempo tentando chamar atenção dos alunos do que aplicando suas aulas. Por isso a importância da experimentação no ensino de Física.

A diferença entre as aulas teóricas e as aulas experimentais é justamente a execução. Nas aulas teóricas, normalmente, os alunos ficam sentados em suas carteiras com seus livros e cadernos abertos, enquanto o professor escreve no quadro negro e discute com seus alunos o conteúdo abordado. Observando o comportamento dos mesmos alunos em aulas experimentais, os estudantes se envolvem; sentem-se convidados a comprovar e produzir novos conhecimentos por meio de atividades práticas, atividades manuais, atividades que provocam a reflexão, que fazem o aluno ser o protagonista da aula. Nas aulas experimentais, os alunos utilizam os conhecimentos teóricos no desenvolvimento das atividades práticas, ficam mais animados e encorajados a estudar. Mesmo sem perceber, eles acabam aprendendo e tendo de pesquisar para poder realizar os experimentos.

A realização de experimentos é uma forma de demonstrar para os alunos que os assuntos abordados nas aulas podem ser mais bem estudados e compreendidos com atividades práticas e simples, mas sempre destacando a importância das aulas teóricas, pois a teoria é a base que norteia as atividades práticas. Durante as aulas de Física, é notório que a maioria dos alunos não participava efetivamente das aulas, demonstravam desinteresse, não identificavam a impor-

tância de aprender Física e muitos confundiam a disciplina com matemática, não conseguindo relacionar ao conhecimento científico.

As atividades experimentais são uma alternativa para a execução das aulas de Física, pois, além de trabalhar os conceitos teóricos e técnicos, trabalham-se também a verificação de conceitos, criação de conhecimentos, trabalhos manuais.

Desenvolver atividades experimentais requer conhecer sobre o tema a ser estudado, materiais e tempo necessário para que a abordagem seja eficaz. A metodologia aplicada deve permitir que o aluno seja protagonista durante a construção do conhecimento, assim a experimentação científica desperta no discente a curiosidade e transforma as definições teóricas em algo palpável, visível, contribuindo para a construção de uma aprendizagem sólida.

As observações pertinentes aos alunos do 3º Ano (matutino e vespertino) do Ensino Médio do Colégio Estadual Bartolomeu Bueno, Pium/TO comprovaram que os alunos apresentavam algumas deficiências, tais como: baixa autoestima, apatia, problema para aprender e interpretar a Física e associá-la com as atividades de seu cotidiano. Constata-se que a experimentação pode contribuir para o processo ensino e aprendizagem. Com a realização de experimentos, os alunos demonstraram interesse sobre a disciplina.

A pesquisa pode contribuir na formulação de projetos políticos pedagógicos que estimulem, incentivem e incluam as atividades experimentais em suas aulas obrigatórias, além ajudar a identificar a relação do aluno com a Física e demonstrar a importância da experimentação no ensino de Física. A pesquisa vem para ajudar professores e alunos a identificarem que as aulas experimentais são mais uma ferramenta que podem contribuir no processo de formação do educando.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. H. de S. **A Importância da Experimentação no ensino de biologia**. 2011. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1925/1/2011_DayaneHolandadeSouza.pdf> Acesso em: 1 set. 2018.

ARAÚJO, M. S. Tal de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, Junho, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>> Acesso em: 28 ago. 2018.

BEVILACQUA, G. D.; SILVA, R. C. **O ensino de Ciências na 5ª série por meio da experimentação. Ciência e cognição**, vol.10, Rio de Janeiro mar. 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000100009>. Acesso em: 1 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 31 ago. 2018.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB n. 6 de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Dispo-

nível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=-11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 31 ago. 2018.

CAMARGO, N. S. J. de; BLASZKO, C. E.; UJIIE, N. Tavares. **O ensino de ciências e o papel do professor**: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. 2014. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf> Acesso em: 28 ago. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P.; FREIRE, A. M. A.; OLIVEIRA, W. F.de. **Pedagogia da solidariedade**. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências**: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/dissertacao/03kellen_giani.pdf> Acesso em: 2 mar. 2019.

JANICLÉIA, A. et al. **Contribuições do ensino de ciências para a formação dos alunos. Pedagogia e Ciência**. 2010. Disponível em: <<http://pedciencia.blogspot.com/2010/07/contribuicoes-do-ensino-de-ciencias.html>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

MORAIS, Vânia Cardoso da Silva; SANTOS, Adevailton Bernardo. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.21 (1), pp. 166-181, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/243>>. Acesso em: 3 set. 2018.

RODRIGUES, J. J. V. **Experimentação no ensino e aprendizagem de Física**. 2018. Disponível em: <<https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/18/9/experimentao-no-ensino-e-aprendizagem-de-fsica>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SÉRÉ, M. G. et al. O papel da experimentação no ensino da física. **Cad. Bras. Ens. Fís.** v.20, n.1: 30-42, abr. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6560/6046>>. Acesso em: 2 set. 2018.

SOUZA, A. C. de. **A experimentação no ensino de ciências**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4718/1/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

TAHA, M. S. et al. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências**. 2016. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a2016.pdf> Acesso em: 2 mar. 2019.

8. A APLICAÇÃO DE EXPERIMENTOS EM FÍSICA COMO METODOLOGIA BÁSICA PARA A APRENDIZAGEM PRÁTICA EM SALA DE AULA

Clebson Gomes da Silva

A escola contemporânea começa a refletir cada vez mais sobre seus problemas e suas dificuldades. Essas reflexões e análises, carregadas de exemplos de declarações de professores, por vezes até sentimentais e emotivas, descrevem as inúmeras facetas da escola e de seu cotidiano. No decorrer dessa trajetória, encontraram-se professores apaixonados pelo que fazem, dedicados à sua profissão. No entanto, infelizmente, a escola evolui de forma desigual: no interior do País de forma mais castigada, nos grandes centros com extremas adequações e caracterizações.

Com esta discussão, chama-se atenção para os problemas encontrados no(s) ambiente(s) escolar(es) visitado(s) no decorrer do trabalho. Esses problemas levaram a discussão para a presente pesquisa como forma de estabelecer um debate sobre as questões analisadas, as emoções vividas e as observações no campo didático e pedagógico.

Foi comum nas escolas visitadas a associação direta dos conteúdos curriculares de Física com a Matemática devido à, sobretudo, falta de profissionais em Física para estabelecer um debate sobre essas questões. De um modo geral, em grande parte das escolas, o mesmo profissional que leciona Matemática se encarrega das demais disciplinas das Ciências Exatas e da Terra. Essa convenção é mais comum, pois profissionais dessas áreas são mais comuns em Matemática. Aliado a essas discussões, é importante observar que a Física, além da Química, tem carga horária muito pequena dentro do currículo da escola, o que em muitas vezes dificulta a realização de um trabalho intensificado ou específico em sala de aula.

Os conhecimentos da Física estão intimamente ligados aos procedimentos experimentais e práticos, sendo uma disciplina intimamente ligada a atividades de laboratórios. Porém a associação do ensino e aprendizagem e o laboratório didático de Física encontra algumas resistências dentro do Ensino Médio. Por um lado, o laboratório didático é compreendido como importante para a solução de inúmeros enunciados de Física; por outro lado, já em outras situações, o laboratório é, de modo geral, um simples acessório complementar de um determinado contexto metodológico. Dessa forma, o laboratório didático sempre se manteve no cenário escolar e, por isso, foi alvo de discussões sobre seu papel e seu contexto no ensino.

Experimentos realizados nas dependências dos laboratórios didáticos de experimentação, realizados pelo professor regente, estão sob sua inteira responsabilidade, assumindo, assim, o

protagonismo na relação com o aluno. Ao aluno cabe, inicialmente, o trabalho de ser expectador. O professor, em um laboratório didático de experimentos, atua como mediador dos conhecimentos. Para Santos (2009, p. 23), essa mediação se constitui como um processo amplo,

No entanto, não se excluem outras funções, tais como complementar conteúdos tratados em aulas teóricas; facilitar a compreensão; tornar o conteúdo agradável e interessante; auxiliar os alunos a desenvolver habilidades de observação e reflexão e apresentar fenômenos físicos e que seja mais motivador para os observadores (alunos) do que para quem os realizam (professores).

Laboratórios didáticos de pesquisa empírica não excluem o papel teórico do objeto a ser experimentado, mas sim o complementa, fomenta, acrescenta, associa e legitima as informações. Conforme observou-se nas reflexões de Santos (2009), é papel do professor proporcionar a consolidação dos saberes por meio da experimentação. Essa tarefa é abrangente, pois ainda exige do realizador (professor) a tarefa de motivar e incentivar os observadores, experimentadores (alunos).

A aceitação do laboratório didático de Física também é um fundamento sem muitas exceções. Os professores de Física acreditam no potencial do laboratório, bem como a ação transformadora do saber por meio desse contato prático. Alves Filho (2000, p. 175) acredita que existem tanto mais coerências em concordar com a importância do laboratório do que contradições, ao explicar que

A aceitação tácita do laboratório no ensino de Física é quase um dogma, pois dificilmente encontraremos um professor de Física que negue a necessidade do laboratório. No entanto, isso não significa que ele faça uso do mesmo em suas aulas. Esta falta de ressonância entre o discurso e a prática pedagógica é tolerada pela comunidade de educadores, pois a função ou papel do laboratório didático ainda não está bem compreendido no processo de ensino e aprendizagem.

Mesmo reconhecendo a generalidade no que se refere ao uso do laboratório, Alves Filho (2000) chama atenção para o um problema de natureza pedagógica, intimamente ligada à ideia do laboratório, que é flexibilidade do trabalho pedagógico. Fala-se da flexibilidade, das situações em que o trabalho pedagógico não é assistido com toda a essência pelo professor regente. Segundo o autor, esse fato prejudica o aprendizado e coloca a reflexão sobre o uso de laboratório em xeque.

De modo geral, nossas escolas não dispõem de espaços para a realização de aulas de laboratório e/ou similares e, dessa forma, muitos dos conhecimentos em física ficam prejudicados, pois as realizações práticas desses experimentos se tornam inviáveis dentro do ambiente escolar. A realização dessas aulas carece de materiais aos quais professores e alunos, na maioria das vezes, não têm acesso fácil ou precisam improvisar.

Dessa forma, a questão central deste trabalho de pesquisa gira em torno da discussão sobre a importância dos laboratórios de Física e de experimentos em Física como pressuposto auxiliar (ou mesmo, indispensável) para o aprendizado e compreensão dos conhecimentos da disciplina, bem como para apropriação e fixação de saberes da área. Torna-se, portanto, uma discussão significativa e tem importância particular, para se pensar o ensino e a didática em Física, pois tem como pressuposto básico discutir como articular saberes na disciplina de forma interdisciplinar e com práticas didáticas inovadoras dentro do ambiente escolar, por meio do uso de laboratórios. Isso porque

[...] o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente. Nesse sentido, no campo das investigações nessa área, pesquisadores têm apontado em literatura nacional recente a importância das atividades experimentais (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 176).

A escola local da pesquisa (Figura 1) não compartilha a ideia de que a cultura da prática de laboratório seja aplicada aos alunos do ensino médio. Isso se deve ao fato da falta de estrutura física e pedagógica. Sabe-se que o laboratório didático de experimentos em Física tem um papel muito importante para a educação científica, uma vez que coloca alunos e estudantes em contato com os fenômenos físicos descritos por leis e teorias da ciência a partir de livros didáticos e pesquisas bibliográficas. Esse ambiente – o laboratório – é favorável para que as análises sejam feitas de modo que suas hipóteses, questionamentos e uma infinidade de curiosidades sejam sanados.

Figura 1 – Hall de entrada e das salas de aula



Fonte: elaborada pelo autor, 2018.

Para Andrade e outros (2009, p. 2), o laboratório tem uma dimensão multilateral quando afirma que

Este ambiente é propício para que os estudantes testem suas hipóteses, indagações e curiosidades e que façam uso de sua criatividade, transformando assim o laboratório didático em um ambiente em potencial para o desenvolvimento de uma cultura científica capaz de proporcionar aos envolvidos uma visão mais completa da ciência.

A partir dessas reflexões, percebe-se que o laboratório didático de Física, além de ser um espaço de investigação prática, também permite a aproximação do estudante com um universo de curiosidades que levam a responder questionamentos e indagações do cotidiano.

A educação do sec. XXI necessita de um projeto que proporcione um conhecimento mínimo do mundo natural como elemento para a compreensão do todo complexo que poderemos chamar de cultura científica. Serè, Coelho e Nunes (2003, p. 30) afirmam que

A experimentação como forma de favorecer o estabelecimento de um elo entre o mundo dos objetos, o mundo dos conceitos, leis e teorias, das linguagens simbólicas, além do papel importante que esta pode vir a desempenhar na formação

do indivíduo. Sendo assim, compreendemos que o laboratório didático de física se identifica como sendo um instrumento relevante para a manutenção desse elo, pois ressalta a interação entre o sujeito e o objetivo alvo de investigação.

Outra observação teórica importante foi realizada em relação ao trabalho de Santos e Castilho (2011). Os autores fizeram uma investigação acerca dos laboratórios de Física nas escolas públicas de Ensino Médio da cidade de Palmas no Tocantins e, nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi de promover uma análise dos laboratórios didáticos para o ensino de Física das escolas públicas de ensino médio daquela cidade a fim de possibilitar uma melhor compreensão sobre a experimentação nas escolas da cidade, bem como propor possíveis soluções para os problemas encontrados.

Essa pesquisa foi importante, pois possibilitou fazer comparações de como acontece o uso de laboratórios e quais reflexões estão inclusas nesse processo em outras localidades. A pesquisa de Santos e Castilho (2011, p. 1) identificou que nem todas as escolas daquela localidade possuíam laboratórios de Física e de áreas afins e encontrou problemas de natureza didático-pedagógicas e de natureza físico-material, conforme pode-se observar nos dizeres a seguir:

Esta pesquisa tem o intuito de analisar o laboratório didático de Física das Escolas Públicas de ensino médio da cidade de Palmas – Tocantins. Além de entrevistar professores, nas visitas às escolas, foram examinadas “in loco” as instalações para ensino de laboratório. A escolha das Instituições ocorreu com base na localização de modo que pudéssemos abranger escolas localizadas nas regiões Norte, Centro-Sul, Taquaralto e Aurenys. Ao contrário do desejável, o gráfico demonstra que 80 % das escolas não possuem laboratório de Física. E as Instituições que possuem laboratório, dividem o espaço com o laboratório de Matemática.

A realidade observada pelos autores não difere muito da realidade observada no Colégio Estadual Írio Oliveira Sousa de São Sebastião do Tocantins/TO, onde se observou que o laboratório se faz presente na Instituição de ensino, mas a experimentação é raramente explorada em toda a sua potencialidade. Apesar de os entrevistados considerarem o laboratório em bom estado de conservação, nenhuma Instituição possui mais do que 20 instrumentos para a realização de experimentos. Segundo a mesma pesquisa, Em 100% das escolas com laboratório, os reparos e reposições não acontecem regularmente. As Instituições recebem um kit para a instalação do laboratório, não havendo reposição por parte da Secretaria de Educação. Santos e Castilho (2011) concluem, portanto, que, devido à falta de recursos, não há reparos e reposições. Os autores comentam que os laboratórios possuem mais equipamentos de improviso do que de materiais especializados. “Acreditamos que para a experimentação de forma satisfatória, os alunos precisam muito mais do que um laboratório de sucata” (SANTOS; CASTILHO, 2011, p. 2) concluem os autores.

Para Santos e Castilho (2011), a falta de material pedagógico e as limitações na formação acadêmica dos professores em relação à experimentação são fatores que contribuem para a ausência ou pouca realização de experimentos no ensino de Física no nível médio. A reflexão que se faz é que o Laboratório de Física se apresenta como um rico e vasto instrumento de ensino e aprendizagem, que se inicia na sala de aula, teorizando e discutindo, e que finaliza no laboratório com a comprovação, análise e investigação/ação. O laboratório abre espaço para

aquisição de novos conceitos, sendo indispensável a sua utilização. Por outro lado, a falta de equipamentos limita a ação do professor.

As bases epistemológicas da escola estão dispostas em seu Projeto Político Pedagógico – PPP. Nele estão reunidos os norteamentos pedagógicos, as orientações didáticas e os objetivos políticos da unidade escolar. Sobre a função social da escola, o PPP (TOCANTINS, 2018, p. 19) do Colégio Estadual Írio Oliveira Souza – C.E.I.O.S. estabelece:

A função social da escola é formar cidadãos críticos, reflexivos, autônomos, conscientes de seus direitos e deveres, capazes de compreender a realidade em que vivem preparados para participar, capazes de compreender a sociedade e para participar da vida econômica, social e política do país e aptos a contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, garantindo a possibilidade do homem tornar-se livre, consciente, responsável a fim de concretizar sua humanização.

O PPP da unidade escolar, local da pesquisa, não adentra nas questões direcionadas à prática pedagógica em relação aos laboratórios, nem quanto à sua implantação, nem quanto à sua utilidade para o processo de ensino.

Para Resquete (2002), a investigação é uma etapa que acompanha o homem desde a sua infância. Desde muito cedo o homem sente a necessidade de fazer observações e comprovações que, em um primeiro momento, atendem a um anseio natural, mas que logo em seguida passam pela curiosidade empirista.

Nesse sentido, o objetivo central deste debate foi de refletir, discutir e analisar a importância do uso de experimentos em sala de aula e a importância dos laboratórios de Física, como metodologia auxiliar no ensino de conhecimentos relacionados à Física. Assim, o pressuposto básico da presente discussão se refere às dificuldades de aprendizagem em Física, de um modo geral, relacionadas à falta de laboratórios encontrados em nossas escolas, bem como metodologias direcionadas à resolução desse problema em nossos espaços escolares.

É dever da escola e de nossos professores promoverem em sala de aula ou mesmo no ambiente escolar metodologias que envolvam o processo de investigação prática. A investigação procurou responder alguns questionamentos básicos e refletir sobre as seguintes questões: como promover entre os alunos maior compreensão dos conteúdos por meio de experiências práticas relacionadas aos conteúdos? Como minimizar ou mesmo superar as dificuldades de compreensão em Física, devido à ausência de laboratórios em nossas escolas? Como as políticas públicas em educação veem essa questão? E como a escola consegue realizar esse trabalho a partir dos meios que possui?

É importante ressaltar que muitos pesquisadores consideram os Laboratórios de Física peças-chave fundamentais para o aprendizado de nossos alunos. Araújo e Abib (2003) fizeram estudos e pesquisas nessa área e observaram, inclusive, que inúmeros pesquisadores defendem o uso de métodos de experimentação como metodologia básica para um melhor aprendizado.

8.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A presente investigação e análise foi realizada no Colégio Estadual Írio Oliveira Souza, no município de São Sebastião do Tocantins/TO, situado na Rua José Soares n. 600, na zona urbana. Atualmente a escola possui 203 alunos matriculados, com faixa etária variando entre 11 a 26 anos, dos quais 37 cursando o 9º ano o Ensino Fundamental, 166 alunos cursando o Ensino Médio Básico, com funcionamento em regime regular nos turnos matutino e vespertino. A pesquisa foi de ordem qualitativa, envolvendo professores atuantes na disciplina de Física, coordenador pedagógico e alunos regularmente matriculados no Ensino Médio do Colégio Estadual Írio Oliveira Souza. Foi observado que na unidade escolar não há nenhum professor com formação na área de Física, disciplina que é dividida entre os seus dois professores com formação em Matemática.

As observações teóricas relacionadas e discutidas deram embasamento para as reflexões práticas e delineamento da pesquisa. O questionário levou em consideração a realidade da escola, as observações feitas no decorrer das práticas de estágio e do ambiente da escola. Foram elaboradas nove questões de múltiplas escolhas pensando nas situações frequentes, posicionando-se em torno dos objetivos da pesquisa. Foram entrevistados os dois professores que ministram a disciplina de Física na escola e um total de 20% alunos nesta matriculados.

Por meio do questionário, retomou-se o contato com a escola e com o corpo docente e discente. A pesquisa analisou todas as questões observando-se as respostas objetivas. As questões P1, P2, P3, P5 e P6 com variações de quatro pontos: Ótimo; Bom; Regular; Péssimo. A questão P4 julgou apenas sim ou não. As questões P7, P* e P9 foram mais abrangentes. A seguir, o questionário para a entrevista com os alunos da disciplina de Física.

Quadro 1 – Questionário aplicado aos alunos

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Como você avalia o trabalho do professor na disciplina de Física? |
| P2 | Como você avalia seus conhecimentos em Física? |
| P3 | Você considera o laboratório didático de Física uma ferramenta importante para o seu aprendizado? |
| P4 | A escola possui laboratório didático de Física ou de alguma disciplina que você estuda? |
| P5 | O professor faz uso de aulas práticas em física na classe? |
| P6 | Como você percebe o aprendizado de seus colegas em Física? |
| P7 | Dos itens abaixo, o que você classifica como sendo a maior dificuldade dos seus colegas no ensino e aprendizagem em Física? <input type="checkbox"/> Falta de leitura <input type="checkbox"/> Falta de aulas de laboratório e/ou experimentos <input type="checkbox"/> Falta de Profissionais com formação na área de Física <input type="checkbox"/> Carga horária de Física insuficiente |
| P8 | Em relação à estrutura física e pedagógica oferecida na escola como suporte no processo de ensino em Física, você considera: <input type="checkbox"/> A estrutura física da escola atende às necessidades mínimas. <input type="checkbox"/> A estrutura física da escola não atende ao mínimo necessário. <input type="checkbox"/> A estrutura física da escola está em processo de melhoria. |

P9

Acerca das políticas públicas em educação para a melhoria das condições pedagógicas de trabalho na escola voltadas para o ensino de Física, marque uma alternativa:

() O governo se preocupa com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios.

() O governo tem se preocupado com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios, só que ainda de modo insuficiente.

() O governo não se preocupa com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios.

() A escola não possui nenhuma assistência do governo ou das políticas públicas em educação em relação aos laboratório didáticos de pesquisa e experimentação.

Fonte: elaborado pelo autor, 2018.

A escola não dispõe de espaço físico para a acomodação de atividades de laboratório ou de práticas de investigação em Física. Como tinha-se um universo de dois professores, o mesmo questionário foi aplicado a eles, porém sob a ótica do professor e não do aluno.

8.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores também foram ouvidos de uma forma mais informal, no sentido de entender o dia a dia da sala de aula, como os alunos se comportam e como é a didática deles em sala de aula.

Os resultados encontrados no decorrer das pesquisas na escola campo demonstram que alunos e professores sentem a falta dos laboratórios de Física e que essa ausência se reflete no cotidiano da sala de aula e no aprendizado da disciplina. A partir das análises dos questionários, pôde-se identificar que os professores não têm muita segurança em relação ao trabalho que exercem na disciplina de Física, o que reforça aquela ideia da formação já apresentada anteriormente.

Em relação a questionário aplicado aos professores, infere-se que têm formação em Matemática, e ambos, quando perguntado sobre como avaliavam seu trabalho na disciplina de Física, responderam que consideravam um bom trabalho. Nesse mesmo sentido, a questão P2 procurou saber dos professores como eles se avaliavam em relação aos seus conhecimentos em Física, e ambos responderam que possuíam conhecimentos apenas suficientes para ministrarem as aulas. O contexto dessas questões reforça a ideia de que esses professores não se sentem totalmente preparados para ministrar a disciplina de Física, mas que a fazem conforme adquirem os conhecimentos e de acordo as estruturas oferecidas pela escola. Para o ensino de Física, esse depoimento reforça a tese de que nas escolas o ensino de Física apenas complementa uma carga horária definida, sem, no entanto, aprofundar o assunto com as exigências pedagógicas necessárias. Ficou evidente que os professores acreditam no potencial dos laboratórios didáticos de Física. Quando foram perguntados se consideravam o laboratório didático de Física uma ferramenta importante para o ensino e a aprendizagem dos alunos, todos responderam que o ambiente permite maior compreensão e assimilação dos conhecimentos e que a Física seria sim um estudo baseado nas comprovações empíricas. Essa questão contradiz a realidade da escola, que não possui nenhum tipo de laboratório de experimentação, ou seja, embora os professores considerem importante o uso de laboratórios, a escola não permite nenhuma intervenção prática nesse sentido.

O Colégio Estadual Írio Oliveira Souza de São Sebastião do Tocantins/TO não possui Laboratório Didático experimental de nenhuma disciplina ou área do conhecimento. O processo de ensino por meio de investigação, conforme observado no referencial teórico, é sem dúvida o grande desenvolvedor das habilidades em áreas como a **Física e tem papel determinante na consolidação da aprendizagem**. Os professores entrevistados disseram que **não trabalham nenhum tipo de experimento em sala de aula ou fora dela. A exceção desse processo é a chamada feira de ciências**, que geralmente aborda experimentos didáticos de Física.

Sobre aprendizado em Física, eles responderam que os alunos aprendem apenas o básico ou o que está no livro didático. Essas afirmações têm um sentido prático, uma vez que as ausências de equipamentos didático-pedagógicos justificam essas respostas e norteiam os caminhos que são tomados como medidas paliativas a esse processo de ensino. Embora na questão P7 os professores sintam falta dos experimentos, ou seja, mesmo o professor mantendo seu foco no processo de ensino somente por meio do livro didático, fica notório o seu interesse em acrescentar mais ao processo. Na questão P8 apresentada aos professores, eles também enxergam que a estrutura física da Escola não atende ao mínimo necessário

A última questão P9 fez referência ao papel do governo enquanto financiador e promotor da educação básica. O sentimento dos professores que estão no cotidiano da escola e parecem pela ausência de políticas públicas em torno do ensino e do trabalho pedagógico, neste caso em específico, refere-se à ausência de políticas para o desenvolvimento de laboratórios nas escolas para o trabalho em Física.

Esse mesmo questionário foi adaptado e aplicado aos alunos como forma de obter também deles opiniões sobre o ensino de Física na escola, bem como do aprendizado que avaliavam ter na disciplina. Primeiramente os alunos foram indagados sobre como avaliavam o trabalho do professor da disciplina de Física, conforme questão P1 do questionário. Percebeu-se que os alunos ficaram divididos acerca dessa questão, mas diretamente oscilaram entre a alternativa “Bom” e a “Regular”, o que nos remete à ideia de um trabalho considerado razoável e mínimo dentro do que os alunos poderiam aprender. Em uma outra perspectiva, entende-se que o aluno não conseguiu absorver de fato o projeto desenvolvido pelo professor ou pelo se sentir “próximo” dos objetivos da disciplina. Remete-se, então, à ideia da ausência de mecanismos didático-pedagógicos adequados.

Observando-se, contudo, essa ausência de aulas práticas no cotidiano da escola, é possível traçar um esboço do nível de dificuldades em que os alunos se encontram, do ponto de vista dos conhecimentos em Física. Na questão P2, 6 alunos responderam que tinham conhecimento para passar nas etapas, e 3 que tinham conhecimento razoável, pois o professor tem dificuldade para ensinar. A maior parte dos alunos adquirem ou recebem conhecimentos de Física somente para cumprir uma meta escolar, que não necessariamente reflete um conhecimento para a vida ou para uma utilidade futura. Esse aspecto se reflete na vida pedagógica da escola, pois, de um modo geral, é comum os alunos citarem a Física como sendo um assunto massivo ou chato, mas a realidade é que não entendem o que se pretende ensinar com a Física.

Na questão P3, metade dos alunos entrevistados verbaliza a importância dos laboratórios de pesquisa empírica dentro do ambiente escolar. Essa necessidade dos alunos é perceptível quando no ambiente escolar são colocados a pensar atividades e apresentações em sala de aula.

Na questão P6, sobre o aprendizado dos colegas, 30% dos alunos disseram que aprendem apenas o básico ou o necessário; outros 30% responderam que aprendem o que está no livro didático; 20% disseram que os alunos não aprendem o suficiente; e outros 20% também disseram que não aprendem nada. Ou seja, 60% dos alunos acreditam que a escola ensina o mínimo possível, restringindo-se ao livro didático ou ao ensino expositivo.

Na questão P7, todos se identificaram com a ideia necessária da intervenção dos laboratórios na escola. 7 (sete) dos 10 (dez) alunos pesquisados (70% dos alunos) disseram que faltavam aulas de laboratório e/ou experimentos. Os demais 20% disseram que seria falta de leitura, e 10% disseram com a carga horária de Física é insuficiente. Percebe-se que os alunos, mesmo sem possuírem essa rotina de pesquisa, sentem a necessidade indissociável de se basearem em testes e experimentos em Física.

A pesquisa também procurou identificar as ideias dos alunos acerca das políticas públicas em educação para a melhoria das condições pedagógicas de trabalho na escola voltadas para o ensino de Física. As alternativas foram: o governo se preocupa com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios; o governo tem se preocupado com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios, só que ainda insuficiente; o governo não se preocupa com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios; a escola não possui nenhuma assistência do governo ou das políticas públicas em educação em relação aos laboratório didáticos de pesquisa e experimentação. 60% dos alunos disseram que governo não se preocupa com o ensino e aprendizagem em Física, bem como das demais disciplinas que necessitam de experimentação e laboratórios. E 40% disseram que a escola não possui nenhuma assistência do governo ou das políticas públicas em educação em relação aos laboratórios didáticos de pesquisa e experimentação.

8.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa identificou dificuldades de aprendizagem e em relação aos conhecimentos apresentados na disciplina de Física. Essas dificuldades, em parte, **são resultado da falta de estrutura física na escola, sobretudo, da ausência de laboratórios didáticos de Física para o desenvolvimento de atividades em sala de aula e no espaço escolar.**

Identificou-se também a falta de investimento nas escolas por parte do governo estadual. O laboratório não é simples de ser adquirido, pois em muitas escolas faltam equipamentos e material didático, sendo considerado um luxo ter um laboratório didático para o ensino de Física. Além disso, os professores imaginam trabalhar em um laboratório com materiais sofisticados e em salas especiais.

A maioria das escolas não possuem laboratórios. Para a melhoria na qualidade do ensino, é necessário equipar as escolas com laboratórios, além de treinar os profissionais para utilizá-lo de forma satisfatória. Não basta o professor ser graduado em Física para atuar no laboratório e na sala de aula, cursos de aperfeiçoamento devem ser feitos para melhorar a compreensão dos caminhos que a Física segue.

A propositiva desta pesquisa ainda situa-se no sentido de que o ensino da Física seja repensado pelos programas de formação de professores, professores e gestores escolares, e que as políticas públicas em educação repensem os espaços de pesquisas, de experimentos e os laboratórios em nossas escolas, no sentido de potencializar maior e melhor aprendizagem aos alunos da educação básica, bem como permitir novas aberturas para o conhecimento em Física e suas propriedades. Outrossim, que, embora não discutidos nesta pesquisa, outros mecanismos alternativos de pesquisa e experimentação (como materiais reciclados ou sucatas) sejam utilizados por nossos professores para atender às dimensões experimentais da Física. A criatividade pode ser uma alternativa imediata, de resposta às constatações pedagógicas identificadas, que certamente levarão certo tempo para as possíveis demandas e soluções, como política educacional.

A pesquisa concluiu a investigação ratificando os pressupostos iniciais da pesquisa, bem como as pesquisas teóricas/práticas realizadas no decorrer das justificativas. A realidade didática da escola observada ainda terá muito o que discutir com seu colegiado, pais e alunos; os professores, mesmo em áreas afins à Física, **devem receber formação necessária bem como repensar as práticas diárias**; e, em um campo maior, as políticas públicas devem chegar à escola e provocar resultados didáticos em sala de aula.

As políticas educacionais em torno das questões abordadas são insuficientes para resolver essas dificuldades e não alcançam a realidade das escolas. Não foi localizado, no decorrer da pesquisa, nenhum estudo, projeto ou estímulo para o desenvolvimento de laboratório na unidade escolar. O PPP da escola não propõe essa discussão, embora argumente qual seja a sua função social.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição didática aplicadas ao Laboratório Didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 17, n. 2. p. 174-188, ago. 2000. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Florianópolis: Departamento de Física, 2000. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/17-2/artpdf/a4.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2010.

ANDRADE, J. A. N. de; LOPES, N. C.; LUIZ, W.; CARVALHO, P. de. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a Experimentação como uma. Ferramenta para a cultura Científica. **VII Enpec Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, Maria Lúcia 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, jun., 2003.

RESQUETE, S. O. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 18, n. 3. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Departamento de Física v. 19, n. 1. Florianópolis: Departamento de Física, 2002.

<Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/22-3/artpdf/22-3.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

SANTOS, J. F. dos; CASTILHO, W. S. O laboratório de Física nas escolas públicas de Ensino Médio de Palmas. 1ª Jornada de Iniciação Científica e extensão do IFTO. **Anais Eletrônicos/IFTO**. 2011. Disponível em: <www.ifto.edu.br/jornadacientifica/wp.../14-O-LABORATÓRIO-DE.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

SANTOS, N. P. Dos. **Os Laboratórios Didáticos de Física nas Escolas de Ensino Médio no Município de Maranguape**. Monografia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

SERÈ, M. G., COELHO, S. M., NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.1, p. 30-42, 2003.

TOCANTINS. Colégio Estadual Írio Oliveira Souza. **Projeto Político Pedagógico – PPP**. São Sebastião do Tocantins. SEDUC/TO, 2018.

9. PROJETO SEMANA DA FÍSICA EM AÇÃO – DESCOMPLICANDO A MATEMÁTICA: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE PALMAS/TO

*Nelson Pires de Sant’ana Júnior,
Clebson Gomes da Silva*

No ensino médio, as disciplinas de Matemática e de Física se encontram em vários momentos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNs definem que os conhecimentos matemáticos devem envolver aspectos ligados às demais áreas do conhecimento e afins, como forma de representá-la e conectá-la como associativa e que acrescenta elementos que auxiliam nas compreensões de conteúdo. Nesse sentido, Brasil (2019, p. 26) descreve que:

Não só o professor de Matemática deve estar atento para ilustrar a utilidade dos instrumentos de representação que ensina, mas qualquer professor que estiver fazendo uso, em sua disciplina, de uma linguagem matemática já pode defini-la e ensiná-la sem esperar que o professor de Matemática seja o primeiro a desenvolver uma linguagem de uso amplo em todas as ciências. Cada professor deveria elaborar uma lista das linguagens, não só matemáticas, e estabelecer como regra de conduta promover o aprendizado delas entre seus alunos, não apenas como meio para o aprendizado de sua disciplina, mas como competência mais geral, instrumento para a vida.

Além da contextualização, as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2019) propõem uma relação dos conteúdos matemáticos com situações de práticas de aprendizagem, a qual deve ser feita por meio da interdisciplinaridade, aplicando os conceitos matemáticos nas outras disciplinas. Uma situação importante que deve ser tratada como um caso de interdisciplinaridade no ensino da Matemática é a sua linguagem, pois, ao estudar Física, Química e Biologia, usamos a linguagem no intuito de expressar as leis naturais.

Paty (1995) estudou o processo de matematização do mundo físico no século XVIII, que é muito diferente dos observados nas escolas atuais, destacando que é preciso que haja maior associação dos conceitos de Matemática com os conceitos de Física. Identificou-se que os alunos encontram muita dificuldade em unir a Matemática com a Física e há uma relação direta entre as duas, conforme nos coloca Bassanezi (2002, p. 19):

Nas pesquisas científicas, a Matemática passou a funcionar como agente unificador de um mundo racionalizado, sendo um instrumento indispensável para a formulação de teorias fenomenológicas fundamentais, devido, principalmente ao seu poder de síntese e de generalização.

A autora complementa que “[...] as leis fundamentais da Física são formuladas matematicamente para proporcionarem uma primeira geração de modelos atômicos que depois, são sujeitos a várias correções, algumas empíricas” (BASSANEZI, 2002, p. 19).

A relação entre Matemática e Física torna-se tão essencial que surge a física – matemática, constituindo-se, como afirma Paty (1995, p. 234-235), em

Uma medição física propriamente dita, isto é, a elaboração explícita de conceitos físicos pensados matematicamente: sendo a matematização concebida como inerente aos conceitos, constitutiva desses, que serve para construí-los. [...] Desde então, a Física passou a substituir as determinações do real dado na experiência por esses conceitos abstratos construídos.

Lozada e Araújo (2007, p. 2), por sua vez, nos acrescentam que a Física constitui-se de uma tríade: “formulação de teoria, elaboração de um modelo matemático compatível e experimentação”, que infere, também, reconhecer a interligação tácita entre as referidas áreas, como forma de alcançar uma consistência pedagógica concreta.

O experimento é um fator relevante que fornece consistência ao modelo matemático do conceito físico. Segundo Paty (1995, p. 237), a Matemática representa para a Física “um meio de investigação excepcional e constitutivo, pois sem ela não haveria, em especial, essa vocação unitária que a constitui como física ciência do universo material”.

Para Brasil (2019, p. 111), o Ensino Médio é uma fase importante para as aprendizagens em Física. E a Matemática tem o potencial de auxiliar nesse processo, conforme se observa no fragmento a seguir:

Nessa etapa da escolaridade, portanto, a Matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com papel integrador importante junto às demais Ciências da Natureza. Enquanto ciência, sua dimensão histórica e sua estreita relação com a sociedade e a cultura em diferentes épocas ampliam e aprofundam o espaço de conhecimentos não só nesta disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber.

A resolução de problemas em Física tem sido muito criticada, sobretudo por reduzir-se à aplicação de dados em fórmulas, não estabelecendo nenhum significado com o conceito físico. Peduzzi (1997, p. 230, apud ZYLBERSZTAJN, 1998, p. 2) nos apresenta que,

Particularmente na área de ensino de Física, [...] o que se verifica é que o professor, ao exemplificar a resolução de problemas, promove uma resolução linear, explicando a situação em questão como algo cuja solução se conhece e que não gera dúvidas nem exige tentativas. Ou seja, ele trata os problemas como ilustrativos, como exercícios de aplicação de teoria e não como verdadeiros problemas, que é o que eles representam para o aluno.

Essa perspectiva é corroborada pelos PCNs (BRASIL, 1999, p. 229), os quais apontam que o Ensino de Física, em tese, deveria

Enfatiza[r] a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. “Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento por meio das competências adquiridas.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 54) também sinalizam para essa mesma interpretação, conforme fragmento a seguir:

Na prática é comum à resolução de problemas utilizando expressões matemáticas dos princípios físicos e ao modelo utilizado. Isso se deve em parte ao fato já mencionado de que esses problemas são de tal modo idealizados que podem ser resolvidos com a mera aplicação de fórmulas, bastando ao aluno saber qual expressão usar e substituir os dados presentes no enunciado do problema. E prosseguem, alertando que essas práticas não asseguram a competência investigativa, visto que não promovem a reflexão e a construção do conhecimento. Ou seja, dessa forma ensina-se mal e aprende-se pior. Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

Nas novas discussões apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 2019), antes de ensinar Ciências Naturais aos alunos, o professor deve abrir o diálogo, encontrar respostas e incentivo adequados para o amadurecimento crítico de seus alunos, além de envolvê-los em uma interação social e cognitiva. Para isso, o PCN de Ciências Naturais foi elaborado com o objetivo de auxiliar o professor a planejar e desenvolver atividades atrativas para serem trabalhadas junto aos seus alunos, em um processo coletivo para a busca de informações por meio das investigações científicas.

Para o PCN de Ciências, é essencial que o ensino das Ciências Naturais seja realizado em atividades variadas que promovam o aprendizado da maioria, evitando que as fragilidades e as carências tornem-se obstáculos intransponíveis para alguns. Atividades como participação oral, debates, dramatizações, entrevistas, exposições espontâneas ou preparadas, observação e reflexão rompem qualquer barreira para que o processo de aprendizagem seja efetivo.

Nesse sentido, o projeto realizado levou em consideração essas questões, uma vez que os PCNs para o ensino de Ciências da Natureza preveem que sejam feitas interconexões de conteúdos de modo a facilitar a aprendizagem e promover maior aprendizado dos alunos. A interdisciplinaridade, aliada a um ensino que valoriza os demais saberes, são peças fundamentais para que áreas, como a Física, produzam cada vez mais conhecimento e aprendizagem.

As conexões entre áreas como a Matemática e a Física são apresentadas como processo intrínseco ao ato de educar e inerente ao processo de ensino e aprendizagem. Essa compreensão avança na percepção de que as conexões entre as áreas como a Física e a Matemática desempenham um papel importante na discussão de conteúdos que se auxiliam mutuamente. Nesse sentido, Brasil (2019, p. 111) destaca que

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Atualmente na área de Física percebe-se a dificuldade que os alunos apresentam na área de Matemática nas escolas em que estão inseridos. Essa carência de conhecimento e domínio da matemática básica tem sido um grande obstáculo nas aulas de outros conteúdos, dentre eles nas de Física. Matties (2015, p. 1) afirma que: “[...] esta não é uma constatação única e pontual, mas sim algo que é percebido em nível de país, onde não se deve procurar culpar alguém, mas sim tentar analisar este problema e buscar solucioná-lo”.

A carência do ensino e da aprendizagem da matemática pode ser percebida no cotidiano escolar, ou verificada por meio dos índices de provas que buscam mensurar a qualidade do ensino em todos os níveis. Os conteúdos de Matemática ou os de Física precisam do desenvolvimento do raciocínio lógico para o seu entendimento, e compreensão de fenômenos cotidianos. Conforme o Parâmetro Curricular Nacional do Ensino Médio (BRASIL, s/d, p. 40),

A Matemática no Ensino médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

As percepções e análises apresentadas neste trabalho são oriundas da experiência constatada em itens básicos de déficit de aprendizagem da matemática básica. Percebe-se grande dificuldade por parte dos alunos na área da Matemática, sendo isso um grande obstáculo para o bom desenvolvimento na disciplina de Física, e de outras disciplinas do currículo do Ensino Médio. O mais preocupante é que conteúdos básicos como frações, regra de três, funções e equações, entre outros, não são de conhecimento dos alunos.

Sem a Matemática, a Física passa a ser uma ciência que fica limitada nas suas interpretações, e na criação de modelos para explicar os fenômenos naturais (base da Física). Para poder aprender Física, além de conceitos, os estudantes devem ter no mínimo o conhecimento básico de Matemática, sabendo como e onde utilizá-las na prática.

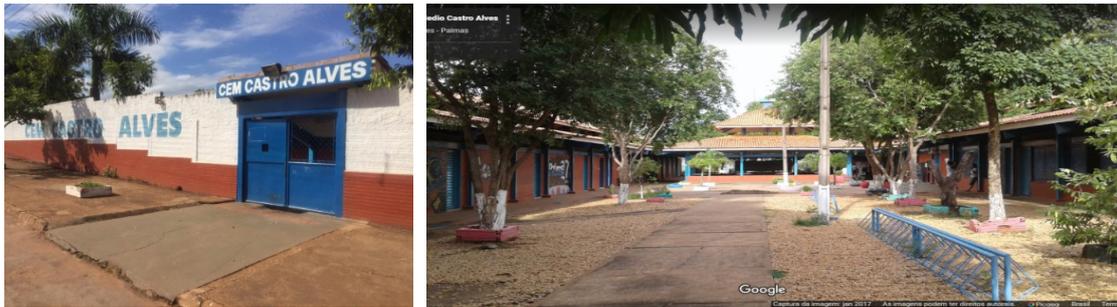
O artigo aqui apresentado se propõe a analisar os resultados do Projeto “Semana da Física em Ação: descomplicando a Matemática”, desenvolvido com os alunos do colégio estadual Centro de Ensino Médio Castro Alves, localizado na área urbana do município de Palmas no Estado do Tocantins.

A pesquisa buscou relacionar conhecimentos matemáticos em si, tendo-os como objetivo principal para descobrir, por meio do próprio aluno, quais são os conteúdos da Matemática que mais dificultam o seu processo de aprendizagem da Física.

9.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O projeto foi realizado no “Centro de Ensino Médio Castro Alves”, localizado na Quadra 305 Nortes, no município de Palmas/TO. O colégio foi fundado em 2001 pelo Decreto Estadual n. 1.197 de 28/5/2001. Após uma manifestação da comunidade por meio do Decreto Estadual nº 2.453/2005 em 5/7/2005, passou a chamar de “Centro de Ensino Médio Castro Alves”.

Figura 1 – Fachada da escola e área interna



Fonte: elaborada pelo autor, 2017.

Para realização e desenvolvimento do projeto, dividiram-se as ações em duas partes. A primeira baseou-se na coleta de informações por meio de questionários com os alunos a fim de descobrir onde aconteciam as principais falhas de aprendizado. A segunda é consequência desta, pois, com base no devolutiva do questionário, elaborou-se a temática para a semana de física.

Assim, contando com a autorização da Direção e Coordenação da escola e a autorização dos professores de Matemática, foi aplicado um questionário aos alunos das turmas de 2º e 3º anos do Ensino Médio do Turno Matutino e Vespertino, ao todo 144 alunos do 2º ano e 174 do 3º ano, durante o mês de abril. As questões foram dadas pelo método discursivo e pode ser vista no Quadro 1.

Quadro 1 – Questionário aplicado aos alunos

| | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Qual sua maior dificuldade na aprendizagem da Física? |
| P2 | Quais os cálculos matemáticos que mais lhe trazem dificuldades na compreensão de cálculos em Física? |
| P3 | O que são Operações matemáticas? |
| P4 | Que relações existem entre os cálculos de regra de três, conversões de unidades, sinais matemáticos e notações científicas com a Física? |

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

A partir da devolutiva do questionário 1, foram definidas algumas das propriedades matemáticas que seriam trabalhadas de forma integrada a partir da realização da “Semana de Física em ação: descomplicando a Matemática”, realizada na semana do dia 5 ao dia 9 de junho de 2017, no Centro de Ensino Médio Castro Alves. A metodologia proposta foi que cada dia trabalharia uma temática diferente, em que haveria uma atividade teórico/prática, tendo-se primeiramente

uma explanação teórica seguida de exercícios, tira dúvidas e auxílio individual quando necessário. No final de cada aula, foram feitas associações desses conteúdos em relação ao ensino de Física, bem como foi mostrada a sua importância para inúmeras aplicações nas Ciências Exatas.

Os alunos do 2º e 3º anos do ensino médio (turno matutino) da escola CEM Castro Alves puderam se inscrever nas aulas que mais sentiam dificuldades, podendo também se inscrever em mais de uma aula. No dia 2/6/2017, último dia de inscrição, 79 alunos das 2º e 3º anos do ensino médio haviam se inscrito.

9.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das dificuldades identificadas, juntamente com a coordenação e os professores de Física da unidade escolar, criou-se a “Semana de física em ação – descomplicando a matemática”. A semana ocorreu entre os dias 5 a 9 de junho de 2017 com a finalidade de reforçar as dificuldades com maior frequência no questionário aplicado. Os conteúdos mais relevantes foram: operações matemáticas, regras de três, conversão de unidades, sinais matemáticos e notação científica, cujos conceitos são decorrentes de um longo processo fragilizado de ensino.

O projeto pode ser classificado como exitoso, uma vez que foi possível identificar que houve aprendizado e que muitas das dificuldades dos alunos foram sanadas. Distribuídos os tópicos escolhidos pelos alunos inscritos, as aulas ocorreram no período noturno entre dia 5/6/2017 ao dia 9/6/2017. O Quadro 2 traz a quantidade de alunos inscritos por atividades.

As listas de exercícios foram previamente elaboradas, pensando na gradação sequência e organização do raciocínio matemático dos alunos. A metodologia de aulas expositivas procurou estabelecer uma aproximação maior com os alunos, no sentido de um diálogo aberto, envolvente e com a participação de todos os alunos, encorajando-os ao desafio matemático, mas com a premissa de que aquele momento seria de aprendizagem e de interações.

Na preparação da aula que ocorreu dia 5 de junho, sobre operações matemáticas, realizaram-se exercícios sobre adição, subtração, divisão e multiplicação. Apesar de abrangerem raciocínios simples e pertencerem aos conteúdos do ensino fundamental, demonstram fragilidade à medida que avançam para as séries do ensino médio. Percebeu-se aqui problemas primários de aprendizado, como: elemento neutro; nomenclatura; propriedades das operações; números negativos e positivos.

Quadro 2 – Quantitativo de alunos participantes por atividades



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Na aula do dia 6/6, as exposições abordaram questões no sentido de descomplicar problemas envolvendo regras de três simples e compostas. Nessa seção, os alunos foram divididos em duplas para resolverem as questões e, em seguida, chamados até a lousa para apresentarem a resolução de pelo menos uma das questões. As questões envolvendo regra de três composta não obtiveram grande número de acertos.

No terceiro dia de realização da ação, a temática foi as conversões de unidades de medidas. Iniciou-se com exposições iniciais de medidas de comprimento, de área, de unidades de volume, de massa e temperatura e, em seguida, os alunos foram desafiados a resolverem problemas simples envolvendo essas conversões. Na lousa, os alunos puderam observar quais as relações existentes entre essas medidas e como elas estão presentes em nosso cotidiano. Os resultados obtidos foram comparados e os alunos com mais dificuldades foram assessorados. Observou-se que as dúvidas apresentadas estavam vinculadas à compreensão da natureza matemática do problema em questão.

Os sinais matemáticos foi o assunto do quarto dia e correspondem a uma das maiores dificuldades que cercaram os alunos. Por constatação do projeto, grande parte dos alunos memoriza a ideia do “jogo de sinais” apenas para cumprir as atividades matemáticas da escola, sem necessariamente inferir sobre essa propriedade matemática, uma compreensão, de fato. Embora consigam realizar os exercícios, **não conseguem estabelecer um vínculo entre o que aprendem na sala de aula e problemas do cotidiano**. Os alunos foram levados a compreender o sentido dos sinais matemáticos, sua origem e que, em nosso cotidiano, estamos sempre lidando com essa questão. Na Física e na Matemática não é diferente. Os alunos tiraram inúmeras dúvidas e compartilharam os que sabiam sobre o tema. Os exercícios foram resolvidos na lousa, bem como foi possível observar intensa participação deles. Como resultado alcançado, observou-se que os alunos tinham muitas dúvidas em relação a esses conceitos, em muitos casos, por não compreenderem a natureza matemática do problema em questão.

A quinta e última aula de realização do projeto trabalhou noções gerais de notação científica. Os alunos foram chamados a descomplicar as propriedades matemáticas da simplificação de números muito extensos. Os exercícios foram resolvidos em grupos de três pessoas e, em seguida, corrigidos na lousa com a participação de todos. Ressalta-se que nesse último dia os alunos sentiam-se mais seguros em estabelecer um conceito matemático e consciência de como este pode auxiliar na resolução de demais problemas do cotidiano escolar. Primeiramente houve a exposição conceitual dos conteúdos, seguida da resolução de algumas questões e, após, exercícios foram resolvidos pelos alunos. Posteriormente, realizava-se a correção e esclarecimento de dúvidas.

Finalizada a semana de aulas, foi realizado um segundo momento de conversa informal, em que os alunos explicitaram a vivência da semana de realização do projeto. Desse diálogo e conversas informais observou-se que as hipóteses estabelecidas anteriormente tinham grande validade para verificar esse fenômeno, uma vez que se constatou que o que mais trazia dificuldades para esses alunos não era a compreensão dos conceitos físicos em si, mas com alguns tópicos em matemática que são muito utilizados para a sistematização dos cálculos. Observou-se ainda que cabe ao professor identificar essas dificuldades e, juntamente com o aluno, trabalhar da melhor maneira possível para facilitar a aprendizagem.

9.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da “Semana de Física: descomplicando a Matemática” identificou alguns aspectos presentes na hipótese inicial do projeto. No âmbito qualitativo, o foco da pesquisa foi realizar uma ação que trouxesse benefícios do ponto de vista da aprendizagem dos alunos em relação a conceitos básicos de Matemática, de modo a auxiliá-los nos problemas de Física.

Nesse sentido, a pesquisa identificou que grande parte dos alunos, de fato, possui dificuldades em conceitos básicos de Matemática. Considera-se que é muito comum que alguns adolescentes encontrem dificuldades na assimilação dos conteúdos matemáticos e, por isso, fiquem desanimados diante dessa disciplina.

As ações, realizadas de modo extemporâneo na escola, em linhas gerais, não resolvem o problema das dificuldades em Física ou mesmo em Matemática, mas contribuem para que os alunos tenham a oportunidade de se perceberem enquanto agentes do processo de ensino e aprendizagem, bem como podem compreender como a interligação de conceitos pode auxiliar a compreender as diversas possibilidades de aprender.

Os alunos que tiveram contato de forma diferenciada com os conteúdos em que tinham grandes dificuldades conseguiram enxergar de outra maneira a Matemática utilizada no ensino da Física, o que se percebeu por meio de conversas informais com eles. Concluiu-se também que os conhecimentos dos alunos referentes à Matemática estavam defasados, pois os conteúdos apontados como os mais prejudiciais são aqueles vistos, em sua maioria, no ensino fundamental, e que eles também precisam de aulas que reforcem a aprendizagem teórica.

Uma das grandes dificuldades para ministrar aulas diferenciadas ou com maior ênfase em resolução de exercícios de fixação pode ser atribuída à pequena carga horária para a disciplina de Física nas escolas de ensino médio da rede pública. A melhor integração entre os conteúdos de Matemática e de Física, juntamente com um aumento da carga horária das duas disciplinas, poderiam gerar oportunidade de aulas voltadas para a integração da teoria Física com a prática Matemática.

As atividades desenvolvidas a partir do projeto “Semana de Física em ação – descomplicando a Matemática” oportunizaram verificar a importância de ações estratégicas específicas de forma ativa que envolvam os alunos, de modo a sanar problemas de aprendizagem e/ou questões específicas como as apresentadas no projeto inicial desta pesquisa.

Observou-se também que a integração, em uma perspectiva interdisciplinar, deve ser encarada como caminho metodológico, estratégico e didático de fundamental importância para o sucesso da aprendizagem na escola. Esse projeto possibilitou também que os alunos percebessem como os saberes de diversas áreas podem ser “os mesmos”, e que suas aplicabilidades e focos de atuação é que podem ser distintos.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino e aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ensino Médio – Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2019.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

LOZADA, C. O; ARAÚJO, M.S.T. Ensino de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio: As perspectivas dos professores em relação ao ensino do Modelo Padrão. **XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física (SNEF)**, São Luís, 2007.

MATTIES, D. D. **A importância da matemática básica nas aulas de física** – realidade e desafios. Santa Cruz do Sul. RS: Universidade de Santa Cruz do Sul, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid_unisc/article/view/.../2886>. Acesso em: 23 maio 2019.

PATY, M. **A Matéria Roubada**. São Paulo: Edusp, 1995.

SILVA, C. G. da, **A aplicação de experimentos em física como metodologia básica para a aprendizagem em sala de aula**. 2018. Monografia. Curso de Física da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas, TO, 2018.

TOCANTINS. Secretaria de Estado da Educação. **Projeto Político Pedagógico** – CEM Castro Alves. Palmas, TO: SEDUC/TO, 2017.

ZYLBERSZTAJN, A. **A resolução de problemas no Ensino de Física**. 1998. Disponível em: <<http://server.fsc.ufsc.br/~arden/problkuhn.doc>>. Acesso em: 25 jun. 2006.

10. O USO DE EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS NAS ATIVIDADES PRÁTICAS COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE FÍSICA

*Sebastião Ribeiro Montesuma,
Mariela Cristina Ayres de Oliveira*

Como quase senso comum, sabe-se que valorizar o estudo de Ciências é fundamental para o desenvolvimento humano, e é na escola que o indivíduo tem seu primeiro contato, mais técnico, com a Ciência. Para Souza (2012), o ensino de Ciências ajuda o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico e racional, facilitando o desenvolvimento de sua razão para os fatos do cotidiano e, até mesmo, a resolução dos problemas práticos. Para Piaget e Braga (2015), o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que passe a estimular a pesquisa e o empenho em aprender, em vez de se contentar com a transmissão de soluções já prontas.

A motivação é o passo inicial para quem pretende estudar ou ensinar, pois exerce um papel fundamental na garantia da aprendizagem. A falta de interesse, de motivação, prejudica o desenvolvimento do aluno, e a aprendizagem só acontecerá se o aluno estiver motivado para tal. A indiferença dos alunos frente ao aprendizado de Física moveu a realização deste trabalho, que buscou apresentar estratégias motivacionais para seu ensino.

O estudo experimental de Física vem sendo defendido como uma das ferramentas mais eficientes para diminuir as dificuldades que os alunos enfrentam no aprendizado e um facilitador no processo de ensinar Física de modo cognitivo, favorecendo o desenvolvimento do educando e contribuindo para o seu rendimento escolar. Assim, dentro de um vasto grupo de práticas pedagógicas, acreditou-se que o uso dos experimentos em sala de aula seria a metodologia ativa acertada para o estudo de Física neste estudo de caso.

Para Moraes citado por Fonseca (2016, p. 3), as aulas experimentais podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado.

Fonseca (2016, p. 5) afirma que

As atividades de experimentação são importantes ao ensino de Ciências, por se apresentarem de forma criativa e diferenciada do ensino tradicional. Intervindo de maneira profícua no desempenho dos alunos, mas é preciso ser utilizada de forma coerente e consciente, para fazer das aulas momentos fascinantes e enriquecedores em termos de conhecimento científico.

Na citação acima, o autor destaca um ponto importante sobre as atividades experimentais que trabalham de forma coerente e consciente para enriquecer e contribuir para o conhecimento científico.

A experimentação é de supra importância no Ensino de Ciências, pois ela consegue unir teoria e prática e funciona como um meio de motivar os alunos, além de facilitar a compreensão dos conteúdos que estão em pauta (MORAIS, 2014).

Desenvolver atividades experimentais fará o educando entender que a Física é uma ciência presente em nosso dia a dia, e trabalhar com experimentos é muito importante para fazer o aluno entender que a Física é uma chave para explicar e exemplificar muitas coisas, muitos fenômenos. Com a experimentação, despertamos a curiosidade do aluno e, com essa curiosidade, aguçamos o interesse em aprender Física, o que facilitará bastante o processo ensino e aprendizagem.

Para Alves Filho (2000), a Física e o laboratório de física são confundidos como sinônimos, porém, geralmente, as aulas de Física são ministradas longe dos laboratórios. Alves e Stachak (2000, p. 2) dizem que “[...] justifica-se a experimentação no ensino de Física como ferramenta auxiliar ao processo ensino e aprendizagem ou como sendo o próprio processo da construção do conhecimento científico, na contribuição positiva no processo de formação do cidadão”.

Os autores defendem que a experimentação no ensino de Física ajuda no processo ensino e aprendizagem, contribuindo para a aquisição do conhecimento. Binsfeld e Auth (2011, p. 2) afirmam que a experimentação é a ligação entre a teoria e a prática, pois na experimentação o educando deverá estudar os conceitos e interpretá-los para poder realizar a atividade experimental e chegar às conclusões ou constatações.

A LDB defende a adoção de diferentes metodologias de aprendizagem, entre elas a realização de experimentos e atividades específicas em ambientes especiais. Seguindo esse pensamento, Higa e Oliveira (2012, p.87) acrescentam que “[...] é possível sincronizar experimentação com conhecimentos teóricos sobre capacitância utilizando materiais de baixo custo (art. 3)”. Nesse contexto, verificamos que a atividade experimental não precisa ser desenvolvida com materiais de alto custo, pois pode ser realizada com materiais com valores acessíveis.

Este trabalho visa a melhorar o aprendizado dos alunos, motivá-los a estudar Física por meio de experimentos científicos, a fim de que eles possam resolver problemas do dia a dia diante de mudanças no aprendizado.

10.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

As atividades foram desenvolvidas no Colégio Estadual Dr. Quintiliano da Silva, situado no Município de Natividade/TO (Figura 1), com os alunos do 3º ano Matutino, nos meses de setembro a outubro de 2018. O Colégio foi construído para prestar serviços à população de Natividade com o oferecimento de serviços educacionais, realizado por profissionais competentes, com instalações modestas, porém completas, e salas bem arejadas. O Colégio atende acadêmicos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio Regular no turno matutino, vespertino e noturno.

Figura 1 – Pátio interno do Colégio Estadual Dr. Quintiliano da Silva



Fonte: elaborada pelo autor, 2012.

A metodologia partiu de três princípios norteadores: motivar os alunos a participarem efetivamente das aulas de Física; desenvolver atividades experimentais; e apresentar aos alunos a relação da Física com o desenvolvimento tecnológico. Para que isso ocorresse, foi dividida em cinco partes: Parte 1: Acompanhamento dos alunos na escola e cronograma das aulas; Parte 2: Seleção de Conteúdos; Parte 3: Escolha dos Experimentos; Parte 4: Aplicação do Questionário; Parte 5: Link entre o questionário e os experimentos. As intervenções foram feitas durante os meses de setembro e outubro de 2018. Participaram da ação 32 alunos.

A primeira parte aconteceu na primeira semana do mês de setembro. Foram escolhidas as turmas do 3º ano matutino para participarem da pesquisa acadêmica, a fim de saber como está o nível dos alunos na disciplina, ministrar as aulas teóricas, fazer experimentos práticos e, ao final, passar um questionário para descobrir dos alunos o que eles perceberam com a nova abordagem de ensino.

A disciplina de Física foi ministrada pelo professor, com o auxílio de retroprojetor e quadro. As aulas são ministradas três vezes por semana, sendo uma aula por dia. O cronograma das atividades foi dividido por aula, e as aulas teóricas tiveram a seguinte sequência, que se repetia a cada novo conteúdo abordado:

- apresentação do tema com conceitos básicos;
- resolução de exemplos de exercícios retirados do livro;
- aplicação de atividades, resolução e correção das atividades.

As atividades previstas no projeto de intervenção seguiram a seguinte ordem: realizaram-se um total de 17 aulas, sendo duas delas com experimentos práticos em laboratório, e, por fim, aplicação do questionário.

Para a elaboração das atividades pedagógicas, necessárias para a segunda parte, foi utilizado o livro “Física para o ensino médio: Eletricidade e Física Moderna” (YAMAMOTO; FUKUDA, 2010). O conteúdo trabalhado em sala de aula foram: Resistência Elétrica e Resistores, Associação de Resistores.

A terceira parte dividiu-se em dois experimentos. Para a Atividade experimental 1: Circuito Elétrico Simples, montou-se um circuito elétrico. Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo montou o seu circuito, realizou os seus experimentos e apresentou para a turma. Para a realização da montagem de um circuito elétrico, foi necessário obter alguns elementos para que o experimento prático fosse executado, entre eles: bateria, fios isolados, lâmpadas, fita isolante e soquetes, além de um quadro para realizar algumas explicações referentes ao experimento.

A Atividade experimental 2 foi realizada em ambiente virtual no laboratório de informática para executarem experimentos virtuais de circuitos elétricos, disponíveis em <http://phet.colorado.edu/sims/circuit-construction-kit/circuit-construction-kit-dc_pt.jnlp>, em que os alunos realizaram experimentos no simulador virtual.

O questionário (4º parte da metodologia) foi aplicado ao final da aula, no dia 19 de outubro de 2018. Entrevistaram-se 32 alunos. A pesquisa analisou todas as questões observando-se as respostas objetivas. As questões P2, P3, P4, P5, P6 e P7 com variações de quatro pontos: Ótimo; Bom; Regular; Péssimo. A questão P1 julgou apenas sim ou não. A seguir, pode-se observar o questionário para a entrevista com os professores que ministram aulas de Física.

Quadro 1 – Questionário aplicado aos alunos

| | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Você gosta de estudar Física ? |
| P2 | Qual a diferença entre a Física e a Matemática ? |
| P3 | O professor utiliza recursos didáticos para expor o conteúdo? |
| P4 | Qual a importância do ensino da Física para você ? |
| P5 | Como você gostaria de estudar Física ? |
| P6 | A Física estudada na escola tem relação com seu cotidiano e suas tecnologias ? |
| P7 | Qual a sua maior dificuldade na disciplina Física ? |

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Após a aplicação do questionário, os dados coletados foram analisados e apresentados na seção seguinte, primeiramente para entender em que nível os alunos estão, qual a motivação deles com o conteúdo abordado em sala, se os experimentos práticos facilitaram o entendimento do conteúdo teórico e, por último, mas não menos importante, buscaram-se estratégias para solucionar os problemas encontrados.

10.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas teóricas aconteceram conforme o programado. As aulas experimentais foram realizadas com um pouco de inibição dos alunos, mas, no decorrer das atividades e apresentações, foi identificada a alegria em poder transformar o conhecimento científico em algo físico, que pode ser manipulado e utilizado em seu dia a dia. A turma que se apresentava desmotivada na realização das atividades experimentais parecia um verdadeiro vulcão, pronto para jorrar conhecimento. Os alunos apresentavam certa curiosidade sobre o que estava por vir, e esse entusiasmo é reflexo da aplicação de uma metodologia educacional que poderia mudar e contribuir para a educação.

A validação da proposta é analisada pela resposta do questionário. Segundo os alunos escutados, 70% não gostam de estudar Física. Na análise da P2, pôde-se perceber que os alunos não conseguem desassociar claramente a Física da Matemática, reflexo de um sistema de ensino de Física focado nas fórmulas e cálculo, deixando de lado o entendimento e a interpretação da ciência.

De acordo com a análise da pergunta P4, 12 alunos não consideram o ensino de Física importante para suas vidas, e 15 a consideram com pouca importância. Percebe-se a falta de entendimento dos alunos sobre a real importância da Física em suas vidas, tarefa que o professor deve abordar e destacar com frequência em suas aulas. Seguindo para a pergunta P5, a maioria dos alunos prefere estudar na sala de aula com experimentos, o que afirma que a atividade experimental pode ser empregada na sala de aula e que os alunos gostam de desenvolver, participar ativamente do processo ensino e aprendizado.

Sobre a questão P6, que trata da relação da Física com seu cotidiano e suas tecnologias, percebeu-se novamente que os estudantes não conseguem associar o conteúdo ministrado em sala de aula com o seu cotidiano, pois apenas 25% dos alunos responderam que sim.

A análise da pergunta P3 constata que 90% dos alunos demonstram que os recursos didáticos empregados na sala de aula no estudo da Física não despertam o interesse e a curiosidade dos alunos. Esta não interatividade faz com que os alunos não aprendam os conteúdos de forma mais divertida e eficiente, tornando a avaliação um aspecto formal e necessário para o cumprimento do ciclo anual de atividades educacionais.

A última questão P7 traz que todas as dificuldades apresentadas: Entender os cálculos; Interpretar a teoria; a relação entre a teoria e prática e a forma como é trabalhada pelo professor são importantes e devem ser contornadas, pois o ensino de Física depende da forma como o professor ensina, da relação entre teoria e prática, da interpretação dos alunos sobre a teoria e a forma correta de aplicar os cálculos. Nessa questão aconteceu quase que um empate, porém, dos 32 alunos entrevistados, 9 responderam que a forma como é trabalhada pelo professor é a sua maior dificuldade em aprender a Física.

10.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao visitar o Colégio Estadual Dr. Quintiliano da Silva, no município de Natividade/TO, notou-se que, ao contrário do que gostaríamos de encontrar dentro das salas de aula, os professores ainda imaginam o termo Ciência como imagens arcaicas, semelhando-se a jalecos brancos, telescópios, microscópios ou até por aquela foto de Einstein no aniversário de 72 anos em 1951. Assim, embora o PCN de Ciências da Natureza tenha sido alterado em 1996, o que se encontrou hoje nessas salas de aula foram professores que têm nessas referências algumas características da Ciência.

Ao acompanhar as aulas de Física, observou-se que muitos alunos não participam das aulas e demonstram aversão em aprender Física. No decorrer das aulas, percebeu-se que os educandos não conseguiam assimilar o conteúdo teórico com as atividades práticas nem as relacionar com o cotidiano. Eles ficavam dispersos e sem motivação.

Quando o projeto foi apresentado para a turma, muitos alunos não sabiam o que poderia acontecer, observando-se receios e atitudes negativos vindos dos educandos na apresentação teórica da proposta. Com a realização das atividades experimentais, identificaram-se uma disposição e maior interação. A turma, antes passiva, acomodada e desanimada, passou a apresentar características contrárias. Eles, então, começaram a se sentir parte da ação e não apenas receptores. Entende-se que as aulas práticas de Física proporcionaram aos alunos a construção do próprio conhecimento.

Durante a realização desta pesquisa, foram identificadas algumas dificuldades enfrentadas pelos estudantes em relação à Física, com o desinteresse no conteúdo abordado.

Quando os alunos foram chamados a participar do processo com a realização dos experimentos, eles se interessaram. Quando o docente incentivou os alunos a explorarem o mundo científico, após certa resistência causada pelo novo, eles aceitaram e conseguiram sanar suas dificuldades e deixaram de ser apenas receptores e passaram a contribuir com o conhecimento.

Por fim, conclui-se que a metodologia usada atualmente no Colégio não está conseguindo suprir as necessidades dessa nova geração. Assim, a experimentação, as atividades práticas devem ser empregadas na aquisição do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. de P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/123909/mod_resource/content/0/tese_-_capitulo_1_historico_dos_projetos.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

ALVES, V. C.; STACHAK, Marilei. **A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: “eletricidade”**. 2000. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288519.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BINSFELD, S. C.; AUTH, Milton Antonio. **A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1382-1.pdf>>. Acesso em: 1 de set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 31 ago. 2018.

FONSECA, W. **A Experimentação no Ensino de Ciências: Relação Teoria e Prática**. 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uenp_wanderfonseca.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. de. **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos**. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n44/n44a06.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

MORAIS, E. A. **A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências**. 2014. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/>>

pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

MORAIS, V. C. da S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências** – V21 (1), pp. 166-181, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/243>>. Acesso em: 3 set. 2018.

PIAGET, J.; tradução BRAGA, I. **Para onde vai a educação?**. 22. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2015.

SOUZA, A. C. de. **A experimentação no ensino de ciências**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2012. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4718/1/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf> Acesso em: 20 set. 2018.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. **Física para o ensino médio**: Eletricidade e Física Moderna. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

$$\int \frac{x dx}{x^n} = \frac{bx+2c}{(n-1)\Delta x^{n-1}} - \frac{b(2n-3)}{(n-1)\Delta} \int \frac{dx}{x^{n-1}};$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x} = \frac{x}{a} - \frac{b}{2a^2} \ln|x| + \frac{b^2-2ac}{2a^2} \int \frac{dx}{x};$$

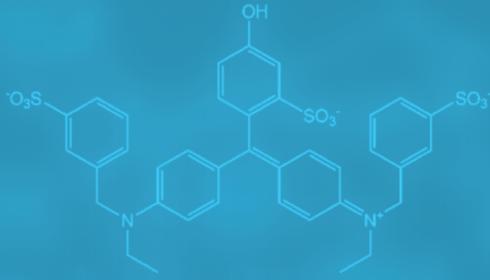
$$\int \frac{x^2 dx}{x^n} = \frac{-x}{(2n-3)\Delta x^{n-1}} + \frac{c}{(2n-3)a} \int \frac{dx}{x^n} - \frac{(n-2)b}{(2n-3)a} \int \frac{x dx}{x^n};$$

$$\int \frac{x^{2n} dx}{x^n} = \frac{x^{2n-1}}{(2n-m-1)a\lambda^{n-1}} + \frac{(m-1)c}{(2n-m-1)a} \int \frac{x^{2n-2} dx}{x^n} - \frac{(n-m)b}{(2n-m-1)a} \int \frac{x^{m-1} dx}{x^n} \quad (m \neq 2n-1);$$

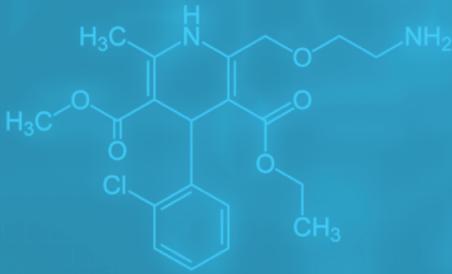
$$\int \frac{x^{2n-1} dx}{x^n} = \frac{1}{a} \int \frac{x^{2n-3} dx}{x^{n-1}} - \frac{c}{a} \int \frac{x^{2n-3} dx}{x^n} - \frac{b}{a} \int \frac{x^{2n-2} dx}{x^n};$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda} = \frac{1}{2c} \ln \left| \frac{x^2}{\lambda} \right| + \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x};$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda^n} = \frac{1}{2c(n-1)\lambda^{n-1}} - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x^n} + \frac{1}{c} \int \frac{dx}{x\lambda^{n-1}};$$



$$f(x) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\left(\frac{2n\pi x}{\nu} - \alpha_n\right)$$



$$r = \frac{2S}{a+b+c}$$

$$f(x) = \frac{A_0}{2}$$



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

$$\int \frac{x dx}{x^n} = \frac{bx+2c}{(n-1)\Delta x^{n-1}} - \frac{b(2n-3)}{(n-1)\Delta} \int \frac{dx}{x^{n-1}};$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x} = \frac{x}{a} - \frac{b}{2a^2} \ln|x| + \frac{b^2-2ac}{2a^2} \int \frac{dx}{x};$$

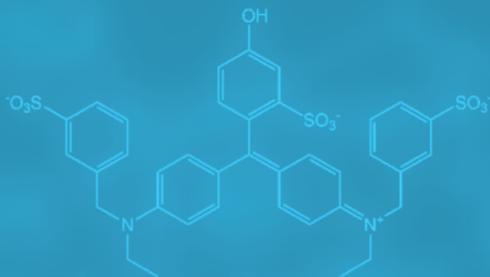
$$\int \frac{x^2 dx}{x^n} = \frac{-x}{(2n-3)\Delta x^{n-1}} + \frac{c}{(2n-3)a} \int \frac{dx}{x^n} - \frac{(n-2)b}{(2n-3)a} \int \frac{x dx}{x^n};$$

$$\int \frac{x^{2n} dx}{x^n} = \frac{x^{2n-1}}{(2n-m-1)a\lambda^{n-1}} + \frac{(m-1)c}{(2n-m-1)a} \int \frac{x^{2n-2} dx}{x^n} - \frac{(n-m)b}{(2n-m-1)a} \int \frac{x^{m-1} dx}{x^n} \quad (m \neq 2n-1);$$

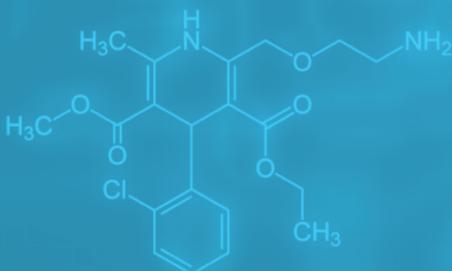
$$\int \frac{x^{2n-1} dx}{x^n} = \frac{1}{a} \int \frac{x^{2n-3} dx}{x^{n-1}} - \frac{c}{a} \int \frac{x^{2n-3} dx}{x^n} - \frac{b}{a} \int \frac{x^{2n-2} dx}{x^n};$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda} = \frac{1}{2c} \ln \left| \frac{x^2}{\lambda} \right| + \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x};$$

$$\int \frac{dx}{x\lambda^n} = \frac{1}{2c(n-1)\lambda^{n-1}} - \frac{b}{2c} \int \frac{dx}{x^n} + \frac{1}{c} \int \frac{dx}{x\lambda^{n-1}};$$



$$f(x) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos\left(\frac{2n\pi x}{\nu} - \alpha_n\right)$$



$$r = \frac{2S}{a+b+c}$$

$$f(x) = \frac{A_0}{2}$$