

METODOLOGIAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DE DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**METODOLOGIAS
INOVADORAS
NA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL:
ESTUDO DE CASO
NA DISCIPLINA
FUNDAMENTOS
DE DIDÁTICA
PARA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ – IFPA

Reitoria | Claudio Alex Jorge da Rocha

Pró-Reitoria de Ensino - PROEN | Elinilze Guedes Teodoro

Pró-Reitoria de Extensão e Relações Externas - PROEX | Fabrício de Medeiros Alho

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação- PROPPG | Ana Paula Palheta Santana

Direção Geral do Campus Belém | Manoel Antonio Quaresma Rodrigues

Diretoria de Ensino - DEN | Laura Helena Barros da Silva

Diretoria de Extensão - DEX | Hélio Antônio Lameira de Almeida

Coordenação do Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica | Hermínio Tavares Sousa dos Santos

Coordenação do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Diversidades – NEAB – IFPA - Campus Belém | Helena do Socorro Campos da Rocha

Coordenação do Núcleo de Difusão de Tecnologias, Inovação e Extensão - NDTIE | Ivo José Paes e Silva

Equipe de elaboração

Organizadora | Helena do Socorro Campos da Rocha

Autores | Adiel José Passos da Cunha Junior | Ana Célia Penaforte Cardoso | André Augusto Pacheco de Carvalho | André Carvalho dos Santos | Andrea Fernanda Ferreira Quaresma | Antonio Carlos Dantas da Costa Junior | Antonio Luiz de Brito Ferreira | Arildoma Lobato Peixoto | Camila Vieira da Silva | Carla Leidiane Rodrigues Silva | Diego de Leon Brito Carvalho | Eduardo Santos Pereira | Elias de Jesus de Barros Rodrigues | Elza Monteiro Leão Filha | Emanuelle Macedo Neri Azeredo | Emíliane Advincula Malheiros | Everaldo Veloso da Silva | Fagner Freires de Sousa | Félix Junior Justino do Carmo | Fernando Antônio de Sousa Ribeiro | Flávia Augusta Miranda Lisboa | Francisco José Furtado Rendeiro | Gilsa Pinheiro Rodrigues dos Santos | Guilherme Damasceno Silva | Helena do Socorro Campos da Rocha | Igor de Albuquerque Cieslak | Inaldo de Sousa Sampaio Filho | Irinaldo Fernandes de Oliveira | Íthalo Bruno Grigório de Moura | Ivo José Paes e Silva | Jailton Wagner Rodrigues Tavares | Jairo da Silva e Silva | Jairo dos Santos Rodrigues | Jean da Silva Rodrigues | João Flávio Ribeiro Gonçalves | José de Sousa Ribeiro Filho | Keila Renata Moreira Mourão | Lair Aguiar de Menezes | Liliane Amanda Oliveira das Dores | Lívia da Silva Lima | Luciano Ferreira Margalho | Malena Cristina Rocha Teixeira | Mara Georgete de Campos Raiol | Márcia Cristina Nylander Silva | Marco Alcantara de Oliveira | Marco Antônio da Silva Sussuarana | Marinete Sardinha Loureiro | Marlon Fernandes Farias | Maurício Maia Ribeiro | Mauro Celso de Jesus Andrade | Mauro de Jesus Pereira | Nilzete do Socorro Ferreira da Silva | Noé José Mesquita Rodrigues | Odorico Nina Ribeiro Neto | Oscar Jesus Choque Fernandez | Patricia Oliveira da Silva | Patricia Pinto Diniz | Patrick Félix Almeida da Silva | Rafael Gomes Sousa | Raimundo Nonato Gomes Vanzeler | Raimundo Valério Félix Lima | Raphael Saraiva de Sousa | Reno Silva Noolblath | Rita de Cássia Cerqueira Gomes | Rita de Cássia Florêncio Rocha Kasahara | Roberto Paulo Barbosa Ramos | Rodrigo Alves Chaves | Rodrigo Antônio Pereira Junior | Rodrigo Rodrigues da Cunha | Rogilson Nazare da Silva Porfírio | Sueli de Lima Pereira | Syrlley Castilho de Moraes | Tarcísio Lemos Monteiro Carvalho | Thiago Antonio Paixão de Sousa Costa | Thompson Reis Silva | Valdinei Mendes da Silva | Walery Costa Dos Reis | Welbert José e Silva de Souza | Ylana Priscila da Costa Melo Carvalho | Yngreth da Silva Moraes

Capa | Rubens Pinheiro da Cunha

Projeto miolo | Diagramação | Maria Cristina Pacheco dos Santos Lima

Impressão | Cromos Gráfica e Editora

Dados para catalogação na fonte
Setor de Processamento Técnico
Biblioteca IFPA Campus Belém

M593

Metodologias inovadoras na educação profissional : estudo de caso na disciplina fundamentos de didática para a educação profissional / Organizadora Helena do Socorro Campos da Rocha. – Belém : IFPA, 2018.
202 p.

Vários autores
ISBN: 978-85-62855-71-9

1. Metodologia - inovação. 2. Didática. 3. Tecnologias educacionais. I. Rocha, Helena do Socorro Campos da. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. III. Título.

CDD: 370.113098115

SUMÁRIO

Prefácio	06
Metodologias inovadoras na educação profissional: estudo de caso na disciplina fundamentos de didática para educação profissional	09
Tecnologia educacional ciclone: separação de partículas	27
Tecnologia educacional universo cristalino	47
Tecnologia educacional: tabuleiro lógico	60
Tecnologia educacional “tabuleiro trilha do turismo em Vigia – PA”	73
Tecnologia educacional aplicativo sustentabilidade ambiental – Sustent@	87
Tecnologia educacional aplicativo para identificação de vegetais - Detplant	99
Tecnologia educacional: aplicativo buscando o equilíbrio - o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural	110
Tecnologia educacional Business Plan - aplicativo elaboração do plano de negócios resumido	122
Tecnologia educacional redutor de velocidade	133
Tecnologia educacional desenho técnico químico	142
Tecnologia educacional “controle remoto de mesa de som digital via wifi”	155
Avaliação da aprendizagem em ciência dos materiais: estudo de caso sobre a abordagem de diagrama de fases no curso técnico em mecânica do IFPA <i>campus</i> Belém	165

PREFÁCIO

Oscar Jesus Choque Fernandez¹

Caros leitores,

É com uma enorme satisfação prefaciá o livro **METODOLOGIAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DE DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**, pois me permite correlacionar as atividades de pesquisa e inovação na área de ciências exatas, no qual acredito me inserir, com outra igual de abrangente como são as ciências sociais, isto é, no que concerne especificamente às atividades pedagógicas e educativas.

A visão que há das áreas sociais, por quem vêm das áreas exatas e engenharias, nem sempre é bem compreendido, pois há a impressão que a primeira dá muita ênfase à discussão, que por vezes é interminável e com muito discurso, claro porque estamos falando do estudo do ser social, o homem como indivíduo e como sociedade, buscando um maior conhecimento do ser humano. Enquanto a segunda, a discussão é mais curta e pragmática, isto certamente porque estamos tratando de um conjunto de várias áreas do conhecimento ligadas a cálculos e números. É isto é o que desafia e motiva de como fazer com que essas duas vertentes, sejam agregadas para tornar as ambas mais compreensíveis.

A mesma situação foi percebida nas diversas disciplinas do curso de **ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA** onde docentes de áreas exatas, entendem a área de humanas como muito teórico. Ao longo de curso, esse entendimento foi melhorando, cabendo os professores um esforço ainda maior para explicar o significado da educação no cotidiano das aulas. Houve momentos em que o discente-professor, quicá mais antigo que o mesmo professor ministrante, encontrava-se numa situação que pensava saber de tudo, porem faltava-lhe o essencial, a metodologia didática que se aplica para uma determinada aula, seja teórica ou prática, é isto o que o professor ministrante colaborou com o seu conhecimento, para uma maior reflexão sobre nossas posturas pedagógicas.

Uma das disciplinas do curso, **FUNDAMENTOS DA DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**, permitiu adentrar na prática pedagógica com relação ao perfil de formação e atuação de cada discente-professor, o que não foi tarefa das mais simples, haja vista que se exigiu aplicar a terminologia pedagógica com os conceitos

¹ Professor Dr. do curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Materiais, Curso de Engenharia dos Materiais e Curso Técnico em Metalurgia do IFPA Campus Belém. Pós-doutor em Geoquímica e Mineralogia. E-mail: oscar.fernandez@ifpa.edu.br

das áreas exatas. Pode-se imaginar o uso de termos como Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade ligado aos termos como lei de Newton, Retículos de Bravais, Lógicas da programação, Conceitos de sustentabilidade, Dinâmica dos Corpos Rígidos desenvolvido por Galileu Galilei, Geometria descritiva, Princípios da eletricidade, Radiação eletromagnética, entre outros. Sim, isso foi realizado dentro de um contexto de tecnologias educacionais, que possam auxiliar didaticamente a prática docente. Os termos pedagógicos acima mencionados estão claramente explicitados logo no primeiro capítulo deste livro.

Este livro está caracterizado por dar prioridade às questões pedagógicas que envolvem tecnologias educacionais que foram desenvolvidas pelos discentes-professores, das mais diversas áreas de conhecimento do IFPA, desde as Engenharias Metalúrgica e Materiais, Minas, Geologia, Mecânica, Civil, Química, Ambiental e Telecomunicações; Ciências Exatas como Informática e Química; bem como outros das Ciências Humanas como Empreendedorismo, Administração, Eventos, Turismo e Direito. Todos esses discentes-professores, misturados em grupos, permitiu uma ampla troca de informações que resultou na confecção de um produto inovador que auxilie o professor em sala de aula e fazer com que os discentes, alvo final, sejam beneficiados com esta inovadora metodologia pedagógica.

Diversas são as tecnologias educacionais elaboradas pelos discentes-professores expostas neste livro, assim, a Tecnologia Educacional Ciclone, constitui uma alternativa onde o discente pode desenvolver protótipos de ciclone para a separação de partículas, uma operação unitária amplamente usada nas engenharias. As Tecnologias Educacionais: Universo Cristalino; Tabuleiro Lógico e; Tabuleiro Trilha do Turismo, o primeiro com enorme aplicação de conceitos básicos sobre ligações químicas e estruturas cristalinas, amplamente usada na Ciência dos Materiais, o segundo usando conceitos de linguagem de programação como ferramenta educativa e, o terceiro onde o discente pode identificar e o conhecer os principais atrativos turísticos do seu município, todas essas inovações usaram clássicos jogos e confeccionadas com materiais simples e recicláveis. Não poderia estar isento, no livro, aplicativos digitais móveis, como a Tecnologia Educacional Aplicativo Sustentabilidade Ambiental – Sustent@ que aborda conhecimentos relativos à educação ambiental, especificamente sustentabilidade ambiental, envolvendo a comunicação visual, auditiva e tátil; a Tecnologia Educacional Aplicativo para Identificação de Vegetais - Detplant utilizado para avaliar a taxonomia vegetal, como ferramenta tecnológica no conhecimento das características da flora da região amazônica; a Tecnologia Educacional Aplicativo Buscando O Equilíbrio - O Desafio da Sustentabilidade Socioambiental na Zona Rural, exemplo típico de uso da tecnologia no saneamento básico em ambientes rurais; a Tecnologia Educacional Business Plan - Aplicativo Elaboração do Plano de Negócios Resumido, para capacitar os discentes em temáticas empreendedoras sobre mercado. Quando se trata de dimensionar e construir facilmente protótipos de máquinas e equipamentos que precisem de movimento rotativo e de rotação pode ser usada a Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Por vezes, é necessário ainda usar o papel

para desenho, assim a *Tecnologia Educacional Desenho Técnico Químico* pode *estimular* o discente a desenhar e dimensionar em papel A3 equipamentos e partes da indústria química, empregando técnicas de Desenho Técnico Químico. Uma metodologia inovadora em comunicação digital desenvolvida por uma linguagem computacional é a Tecnologia Educacional Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi, onde um aplicativo controla remotamente uma mesa de som digital através de smartphone. Para que uma tecnologia educacional seja materializada em sala de aula há que usá-la junto aos discentes, e isto é exposto no tema Avaliação da Aprendizagem em Ciência dos Materiais: Estudo de Caso sobre a Abordagem de Diagrama de Fases, demonstrando a viabilidade de usar essa tecnologia em sala de aula, com vantagens e desvantagens.

A construção de tecnologias educacionais requer tempo na sua elaboração, o que limita o desenvolvimento de instrumentos mais elaborados. Assim, ainda, os capítulos refletem que este tipo de tecnologia pode ser, sim, desenvolvido na elaboração de instrumentos mais contextualizados para a realidade local do aluno. Existem os materiais, a tecnologia, e claro o fator humano, o professor, como facilitador para o desenvolvimento de material didático que auxilie em sala de aula. A finalidade é sempre a aprendizagem de conhecimento por parte do discente.

Convido aos leitores a se deleitar com os temas aqui expostos, com a certeza de que encontrarão ideias para aplicação em sala de aula.

METODOLOGIAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA FUNDAMENTOS DE DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Helena do Socorro Campos da Rocha¹

INTRODUÇÃO

A Formação de Professores para atuação na Educação Profissional não é uma discussão nova, posto que vem sendo maturada por teóricos como Kuenzer (1998), Ramos (2003), Peterossi (1994), Moura (2008), Santos (2004), Carvalho & Souza (2014), dentre outros.

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) enquanto instituição formadora de professores tem sido desafiada a repensar sobre suas práticas. Nesse sentido, os discursos sobre a mudança caminham para a necessidade de adoção de práticas inovadoras, conforme o disposto na Resolução 02/2015 que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de Professores.

¹ Professora do IFPA campus Belém vinculada ao DEPRO - Departamento de Ensino, Ciências e Formação de Professores. Coordenadora do NEAB IFPA campus Belém.

Estas inquietações fazem parte de estudos e experimentos que viemos desenvolvendo com produção de materiais didáticos, que configuram-se em estratégias de ensino por meio de metodologias ativas, denominados Tecnologias Educacionais no formato História em Quadrinhos (HQ), Aplicativos, Jogo de Tabuleiro, Cartas, Quiz, dentre outros que vem sendo acumulada desde 2011 na Formação de Professores no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA campus Belém. Nesse contexto surgiu a oportunidade de atuação enquanto docente de ministrar a disciplina Fundamentos de Didática para Educação Profissional em duas turmas no campus Belém na Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica nos meses de maio e junho de 2017 com carga horária de 30h. Essa foi uma oportunidade de otimização da aplicação dos recursos educacionais com o foco de beneficiar um maior número de professores potencializando a disseminação e multiplicação dessas experiências dentro do IFPA.

Procuramos responder às seguintes questões norteadoras: Como a disciplina Didática pode contribuir para a prática docente da EPCT na efetivação de metodologias inovadoras? Como os docentes da EPCT podem mobilizar a Transposição Didática em sua prática profissional? Como efetivar a Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade enquanto categorias didáticas na prática docente?

Partimos da hipótese que é possível arregimentar os saberes advindos da Prática dos professores da Educação Profissional, Científica e Tecnológica - EPCT e transformá-las em metodologias inovadoras a partir da conexão com as categorias que fundamentam a Didática.

De forma geral objetivamos relatar a experiência em uma instituição de Educação, Ciência e Inovação Tecnológica criada para atuar com ciência aplicada e produzir Tecnologia, a possibilidade de “ensinar” com Tecnologia Educacional. De forma específica, identificar a contribuição da disciplina Didática na prática docente da EPCT na efetivação de metodologias inovadoras; Evidenciar como os docentes da EPCT podem mobilizar a Transposição Didática em sua prática profissional; mostrar caminhos para efetivar a Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade enquanto categorias didáticas na prática docente na Educação Profissional.

As práticas decorrentes da disciplina evidenciaram um rico laboratório de trocas de saberes e experiências sobre a Educação Profissional no âmbito do IFPA, revelando ao mesmo tempo, que as práticas que ocorrem nas salas de aula, necessitavam de conexões com referencial pedagógico/metodológico para fazerem sentido e serem reelaboradas pelos principais atores do processo de ensinar. Existe uma diversidade de ferramentas de ensino, inúmeras possibilidades do processo de ensinar e de aprender na Educação Profissional com o uso de metodologias ativas, através da plasticidade metodológica que coloca o aluno no centro do processo de conhecer de forma inovadora. Dessa forma, nos dedicamos a mostrar os resultados obtidos nessa experiência. Nossa análise pretende exercitar o diálogo entre a somatória das práticas existentes e as reelaboradas em forma de metodologias inovadoras para o trato com o processo de ensinar na EPCT.

1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A História da Educação Profissional nos mostra que os profissionais que ensinavam o trabalho eram chamados de instrutores, e não de professores, por conta do modelo taylorista fordista, que colocava como perfil do trabalhador o desenvolvimento do conhecimento por meio da observação do trabalho dos mais experientes, seguida de memorização e desenvolvimento de habilidades psicofísicas. (KUENZER, 1998)

O instrutor dominava o saber vindo da experiência, o qual não era necessariamente sustentado em formação científico-tecnológica consistente. A justificativa para a utilização nas salas de aula da Educação Profissional predominante da forma pedagógica chamada de demonstração era a de que o conhecimento tácito, enquanto um modelo subjetivo e individual de conhecimento, adquirido ao longo das experiências e vivências particulares de cada pessoa não podia ser sistematizado e nem se transmitia.

No entanto, novas demandas educativas evidenciaram a insuficiência do saber tácito como característica para o ser-professor da Educação Profissional. As relações sociais e produtivas mais dinâmicas e complexas urgiam para o papel de professor, um profissional capaz de criar situações de aprendizagem nas quais os alunos desenvolvessem a capacidade de trabalhar intelectualmente, para enfrentar as situações da prática social e do trabalho. Para tanto, as instituições formadoras desse professor teriam que rever suas demandas.

Oliveira Jr. (2008), no artigo “A formação do professor para a educação profissional de nível médio: tensões e (in)tenções”, faz uma análise acerca das implicações da formação pedagógica (ou da ausência dela) no trabalho do professor de Educação Profissional de nível médio.

Moura (2008), propõe que na formação do professor de Educação Profissional a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico devem ter como foco a produção de produtos, processos, bens e serviços que proporcionem a melhoria das condições de vida da sociedade.

Santos (2008. p. 127) destaca alguns entraves que devem ser levados em consideração na oferta de cursos de Formação de Professores na Educação Profissional:

a existência de práticas pedagógicas conservadoras; a pouca incorporação de avanços tecnológicos relacionados com tecnologias da informação e comunicação; a baixa incorporação de avanços tecnológicos necessários à inovação pedagógica para uma efetiva relação teórico-prática; dualidade entre conhecimento científico e formação pedagógica que não se coaduna com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e do método científico; pouca articulação entre os saberes científicos, técnicos, tácitos e pedagógicos; ausência de formação pedagógica.

Oliveira (2008, p. 168) aponta para “a superação de uma tradição na área no sentido de se considerar que, para ser professor, o mais importante é ser profissional da área relacionada à(s) disciplinas que leciona”.

Ainda é muito escasso o número de estudos e pesquisas e de sistematizações de experiências na Formação de Professores para a Educação Profissional, sobretudo quando comparado ao número de trabalhos sobre a Formação de Professores para o Ensino Médio em geral.

1.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Para adentrarmos na proposta desse trabalho de construção de Tecnologias Educacionais faz-se necessário entender a Transposição Didática como o conjunto de ações que torna um saber sábio em saber ensinável. Ensinar um conteúdo prescinde necessariamente de transformar, adaptar, moldar, papel este que cabe ao Professor. A esse processo, Chevallard (1988 *apud* ROCHA, 2014) denomina de Transposição Didática. O saber científico ao adentrar na escola através do currículo, das ementas, precisa ser transformado em objeto de ensino em saber a ensinar. Cabe ao professor fazer essa transformação de forma eficaz, através de categorias didáticas imprescindíveis nesse processo: a Interdisciplinaridade, a Transversalidade e a Contextualização.

Carvalho e Lacerda (2010, *apud* CARVALHO & SOUZA, 2014, p. 888) explicitam que, “a teoria tem a ver com **o que os objetos são** e a prática com **o como os objetos funcionam**”. Dessa forma, no caso da Educação Profissional, a prática articula esses elementos, em uma via de mão dupla, buscando o conhecimento prático por meio do conhecimento teórico e vice-versa.

A Transposição Didática é a recriação didática do objeto de ensino em função dos alunos por um esforço do professor. O Professor assume um papel ativo, toma decisões considerando o aluno e o saber situados num tempo e num espaço. Nesse processo de Transposição Didática o professor, enquanto sujeito ativo, cria e recria estratégias, sustentadas pelo domínio que possui do conteúdo a ser ensinado e da forma de tratá-lo, mediado pela sua reflexão sobre a prática, pela interação com seus pares e com os alunos e pelo seu repertório cultural.

Um conceito para ser ensinado deve manter coerência com a ideia original presente no seu contexto de pesquisa, porém adquire outros significados próprios do ambiente escolar e da subjetividade do professor, bem como de suas experiências. O saber ensinado, portanto, não é meramente uma simplificação de objetos retirados dos contextos de pesquisa e transferidos para sala de aula. As adaptações e transformações são inevitáveis quando o professor faz caber três ou quatro séculos de estudo de um conceito em duas ou três aulas semanais ao longo de um semestre ou de um ano letivo.

Aí adentrarmos no conceito de Criatividade Didática que é uma característica que “implica na criação de atividades de uso exclusivo da escola, ou seja, objetos que não possuem similaridades no Saber Sábido, tornando-se criações que tem

existência garantida somente na sala de aula” (SIQUEIRA & PIETROCOLA, 2006). Isso envolve a criação de um saber com identidade própria no contexto escolar a exemplo das Tecnologias Educacionais propostas nesse estudo.

A Transposição Didática é composta por três momentos distintos e interligados, apresentados por Almeida (2007, p. 10) com base no trabalho desenvolvido por Chevallard (1991), quais sejam:

o *savoir savant* [saber do sábio], o saber elaborado pelos cientistas; o *savoir a enseigner* [saber a ensinar], que no caso é a parte específica aos professores e que está diretamente relacionado à didática e à prática de condução de sala de aula; e, por último, o *savoir enseigné* [saber ensinado], aquele que foi absorvido pelo aluno mediante as adaptações e as transposições feitas pelos professores.

Em seus estudos, Chevallard (1985, apud AGRANIONIH, 2001) diferencia dois tipos de transposição: *stricto sensu* e *lato sensu*.

A Transposição Didática *stricto sensu* ocorre no âmbito da escola, mais especificamente na sala de aula em que professor, aluno e saber a ser ensinado estabelecem estreitas conexões. Essa transposição acontece na passagem do saber formal a uma versão didática deste objeto de saber.

A Transposição Didática *lato sensu* é um processo mais abrangente consistindo na análise do objeto de saber, desde que é produzido na Academia pelo cientista, o saber sábio, até ser selecionado como objeto a ensinar e tornar-se objeto de ensino.

Para o presente estudo nos detivemos na Transposição Didática *stricto sensu*, mais especificamente naquilo que Chevallard chama de Transposição Didática Externa, que é o momento em que, ao adentrar o ambiente escolar, o saber sábio transforma-se em outro tipo de saber, o saber a ensinar, que segue regras e condicionantes estipulados pelo contexto educacional, ganhando características como a linearidade, a sequenciação e avaliação, configurando o processo de degradação, para só então se transformar em saber a ensinar.

O processo de Degradação é composto por três fases, a saber: a) a despersonalização; b) a descontextualização e; c) a dessincretização. Na fase da despersonalização, o saber é destituído de qualquer contexto pessoal, ou seja, são eliminados todos os vestígios deixados nos caminhos percorridos pelo autor/pesquisador, como as motivações, avanços e recuos da pesquisa e hipóteses. Na descontextualização, o saber é desvinculado do problema e do contexto original de sua produção para permitir a reelaboração e reestruturação de um novo saber. (CHEVALLARD, 1991, apud ALVES FILHO, 2000). Na dessincretização, o saber é desvinculado do ambiente epistemológico no qual se originou, passando a reconstituir-se em um novo contexto. (CHEVALLARD, 1991, apud ALVES FILHO, 2000).

Passando por esse processo de filtragem tripla, o saber a ensinar adquire a forma de conteúdo didático, sendo então apresentado nos livros didáticos segundo uma exposição racional e uma organização progressiva, linear e cumulativa (SENA, 2007).

Chegamos no momento em que o saber a ensinar, tendo passado pela Transposição Didática Externa, sofre uma segunda transposição, esta chamada Transposição Didática Interna, em que o ator principal, o professor, único responsável por esse momento, de posse do livro didático ao planejar a sua aula, decide sobre a forma de organização e de exposição dos conceitos previamente estabelecidos nos currículos e planos de ensino condicionado pelas diretrizes nacionais e estaduais de cada sistema de governo. (SENA, 2007)

Ao professor, consciente da Transposição Didática, bem como do papel das práticas sociais de referência, cabe desenvolver metodologias para um ensino mais contextualizado e com conteúdos menos fragmentados, criando um ambiente reflexivo e criativo. E, nesse sentido, partimos do pressuposto de que o papel das Tecnologias Educacionais utilizadas enquanto mediador semiótico é elemento facilitador na transposição do saber a ensinar a saber ensinado em sala de aula, enquanto estratégia de uma metodologia ativa.

1.3 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Para criar um protótipo de Tecnologia Educacional é necessária a conjugação de condições ambientais favoráveis e o domínio de técnicas adequadas somado ao conhecimento específico da área, bem como de aportes das categorias pedagógicas para que ocorra a Transposição Didática, tais quais: a contextualização, a transversalidade e a interdisciplinaridade.

Na transformação do Saber Sábio em Saber a Ensinar, há perda em sua linguagem original e passa a ser escrito em uma linguagem mais próxima das pessoas que não fazem parte da comunidade que compõe o Saber Sábio. Isso faz com que esse saber se torne mais próximo dos alunos e desta forma, sua compreensão poderá ser facilitada, tendo como objetivo a melhoria do aprendizado desse saber por parte do aluno. "Neste processo são criados objetos didáticos que permitem inserir elementos novos e facilitadores do aprendizado, assim como utilizar uma matemática adequada para aqueles que estão sendo iniciados neste tipo de saber". (PINHO ALVES, 2000, p. 238)

Nessa perspectiva, para que ocorra essa mediação intencional professor-aluno é que surge a Tecnologia Educacional, que nesse trabalho se insere nos pressupostos de Vieira Pinto (2005) que trata do conceito como prática concreta de uma concepção ideológica, ou seja, a partir de um arcabouço teórico sólido propõe-se a construção de ferramentas/instrumentos pedagógicos de intervenção com vistas à democratização da instrumentalização técnica de uma Tecnologia.

A Tecnologia origina-se na prática de uma ação, inédita ou repetitiva, e afeta as correlações a que os homens estão expostos, obrigando-os a se movimentarem

no meio social. (VIEIRA PINTO, 2005). Desse modo, a proposta assenta-se no desenvolvimento da consciência crítica do professor acerca do seu fazer através das categorias anunciadas na legislação de Formação de Professores, rompendo com a lógica de o professor ser apenas um receptor/reprodutor das Tecnologias criadas por outrem, podendo este realizar efetivamente e materializar suas ideias no chão da escola.

Neste trabalho, consideramos inovação como a tentativa de criação de respostas novas aos desafios oriundos das necessidades de transformar os saberes científicos em saberes de ensino, a partir da análise e reflexão envolvidas no processo pedagógico, dos diferentes níveis e modalidades de ensino, verificando avaliativamente as efetivas contribuições que tais inovações podem oferecer para enfrentar os desafios e produzir as respostas esperadas.

Em relação à inovação, corroboramos com Tanner e Tanner (1980, p. 636 *apud* SACRISTÁN, 2000, p. 179) ao destacarem que o papel do professor pode se situar em três níveis, de acordo com o grau de autonomia que lhe é conferido: a) nível de imitação-manutenção; b) mediador; c) criativo-gerador.

No primeiro nível, o professor executa um papel que serve à manutenção da prática estabelecida ou à implantação de inovações impostas de cima para baixo ou pensadas por outrem, ou seja, o professor funciona como mero executor de ideias planejadas fora da esfera de suas decisões. No segundo nível, o professor atua como mediador na adaptação de materiais e das inovações concretas na realidade onde atua, podendo ser atribuído politicamente o papel de adaptador ou de criador. No terceiro nível está o professor criativo-gerador que pensa acerca do que faz, encontrando as melhores soluções, após diagnosticar problemas e formular hipóteses atuando em um esquema onde avalia, diagnostica, interpreta, adapta, cria e busca novos caminhos.

Para serem compreendidas como componentes da inovação em educação as Tecnologias aqui propostas inscrevem-se enquanto inserção, instrumento e impacto, ou seja, o professor deve investigar não a sua inserção, mas sua apropriação; mudando a visão de instrumento restrito a ferramenta de ensino, para potencializador de processos de aprendizagem e enfatizando não o impacto cultural, mas sua condição de produto cultural e social, tendo em vista que “a inovação não se decreta. A inovação não se impõe. A inovação não é um produto. É um processo. Uma atitude. É uma maneira de ser e estar na educação” (NÓVOA *apud* CARDOSO, 2003, p. 14).

O processo de construção de uma Tecnologia Educacional necessita da presença dos seguintes elementos:

- a) **saberes do senso comum**, relativos às concepções e modelos do senso comum (público) sobre conceitos e fenômenos científicos que irão se confrontar com as informações expressas na Tecnologia;
- b) **saber científico**, relativo aos conhecimentos específicos de cada disciplina

que são considerados na elaboração da Tecnologia, posto que a formação do professor demanda estudos disciplinares que possibilitem a sistematização e o aprofundamento de conceitos e relações sem cujo domínio torna-se impossível construir competências profissionais. Esse domínio refere-se aos objetos de conhecimento a serem transformados em objetos de ensino;

c) **saber de ensino**, relativo às reflexões do campo do ensinar e dizem respeito ao processo de transformação do objeto científico em objeto de ensino e que envolve a cultura da escola que demandam fundamentos psicológicos, sociais e culturais da educação escolar;

d) **interdisciplinaridade** que se constitui na massa de manobra ou modelagem específica do trabalho do professor que, sendo um profissional que está permanentemente mobilizando conhecimentos das diferentes disciplinas e colocando-os a serviço de sua tarefa profissional, permite o exercício permanente de aprofundar conhecimentos disciplinares e ao mesmo tempo indagar a esses conhecimentos sua relevância e pertinência para compreender, planejar, executar, avaliar situações de ensino e aprendizagem, que só pode ser feita através de uma perspectiva interdisciplinar;

e) **transversalidade** que pressupõe um tratamento integrado das áreas de conhecimento e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas, a fim de que haja uma coerência entre os valores experimentados na vivência que a escola propicia aos alunos e o contato intelectual com tais valores;

f) a **contextualização** que propicia a compreensão do objeto de ensino na dinâmica de suas relações.

g) as **metodologias e estratégias didáticas** que dizem respeito ao repertório do professor em relação ao ato científico que envolve o ensinar e demanda arremeter os conhecimentos adquiridos nas disciplinas pedagógicas que munem o futuro profissional para uma intervenção específica e própria da profissão: ensinar e promover a aprendizagem significativa.

Sendo assim, a construção do protótipo como mediador semiótico envolve passos em que estão imbricadas a Transposição Didática dos conteúdos científicos em sala de aula enquanto agente modificador de posturas e atitudes.

1.4 METODOLOGIAS INOVADORAS

O termo metodologia refere-se “ao método, ao caminho buscado para se chegar a determinado objetivo ou fim, caminho este que nos trará uma explicação detalhada, rigorosa e exata das ações a serem desenvolvidas”. (ANASTASIOU, 2017, p. 63)

Um dos elementos indispensáveis nessa construção é a criatividade, onde o fator relevância também aparece como uma categoria presente, ou seja, não basta que um protótipo seja uma resposta nova a um problema educacional, seu uso precisa ser apropriado a uma determinada situação.

Ensinar ao futuro professor metodologias inovadoras modificará o quadro atual apropriando não somente do conceito — que dá sentido e direção àquilo de que queremos tratar—, mas buscar, sobretudo, compreender a possibilidade de instrumentalizar determinados conhecimentos à luz de uma proposta inovadora apresentando-o como produto final da disciplina.

A produção de Tecnologias Educacionais no processo de ensino-aprendizagem parte do pressuposto que a apreensão do conteúdo curricular se fará pela ação do aluno sobre o objeto de aprendizagem, possibilitando a Transposição Didática por parte do professor, que parte dos esquemas que o aluno domina, mediada pela ação docente competente na efetivação do processo reflexivo.

Apreender um objeto de conhecimento é apropriar-se dele através da Transposição Didática permeado pelas categorias contextualização, interdisciplinaridade e Transversalidade. E, no caso das Tecnologias Educacionais enquanto mediador semiótico, o aluno ser capaz nesse processo de reconstruir esse objeto de aprendizagem, transferindo-o inclusive para solucionar situações problemas, aplicá-lo, modificá-lo, ampliá-lo, para além de apenas reproduzi-lo.

Apesar da ciência ser registrada em uma linguagem fechada e própria à área do conhecimento específico, ela pode tornar-se compreensível e apreendida se devidamente mediada, se for levado em conta o entendimento que o aluno traz em sua bagagem cultural e o que precisará dominar, sendo que a realidade objetiva é o ponto de partida e de chegada. A importância do papel do professor nessa mediação se efetiva na medida que organiza as estratégias que sistematizem as relações ou nexos necessários à apropriação do conteúdo pelo aluno.

Nessa linha, Morin (1993) postula que os saberes estão intrinsecamente associados ao processo de construção (saber que, saber fazer, saber como, saber por que, saber para que), estruturados nos princípios da complexidade. O autor toma como complexo aquilo que é tecido junto, construído compartilhadamente. A realidade deve ser o ponto de partida e de chegada na construção do conhecimento que a utilização de metodologias ativas propõe.

2. RELATO DA EXPERIÊNCIA

2.1 O CURSO

O Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Docência para o Ensino Tecnológico, Científico e Profissional foi aprovado através da Resolução 167/2016 - CONSUP de 18/11/2016 no âmbito do *campus* Belém do IFPA, tendo início em dezembro de 2017 e finalização em julho 2018.

O Parecer CNE/CEB nº 02/97 que dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docente para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional, fundamenta e dá sustentação doutrinária à Resolução nº 02, de 26 de junho 1997. Propõe uma estruturação curricular deve ser articulada em três núcleos: contextual, estrutural e de integração.

O núcleo contextual visa à compreensão dos processos de ensino-aprendizagem referido na prática da escola, numa relação que se estabelece internamente, com o contexto imediato, bem como com o contexto geral. O núcleo estrutural refere-se à abordagem dos conteúdos curriculares, sua organização seqüencial, avaliação, integração com outras disciplinas, métodos adequados ao desenvolvimento do conhecimento em pauta, bem como a sua adequação ao processo ensino-aprendizagem. E, finalmente, o núcleo integrador está centrado nos problemas concretos, com vistas ao planejamento, discutido com base em diferentes perspectivas teóricas. A possibilidade de utilização de diferenciadas perspectivas teóricas serve para respaldar a prática docente, bem como se configura como elo de ligação e articulação dessa mesma prática. (BRASIL, 1997)

O Eixo Contextual é composto de 4 disciplinas: Pesquisa Como Princípio Educativo; Concepções de Currículo na Educação Profissional; História e Políticas da Educação Profissional; Fundamentos da Relação Trabalho e Educação.

O Eixo Estrutural compõe-se de 4 disciplinas: Concepções de Aprendizagem; Fundamentos de Didática para Educação Profissional; Avaliação da Aprendizagem na Educação Profissional; Práticas Pedagógicas na Educação Profissional.

Fazem parte do Eixo Integrador 4 disciplinas: Metodologia do Trabalho Científico; Tecnologias da Informação e Comunicação e EAD; Educação Inclusiva; Laboratório I. A Monografia constitui-se de um Projeto de Intervenção.

A Figura 1 mostra o desenho curricular do Curso em oferta, com carga horária total de 390 horas:

FIGURA 1: Desenho Curricular do Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica

EIXOS	DISCIPLINA	CH Presencial	CH Distância	Total
CONTEXTUAL	Pesquisa como princípio Educativo	24h	6h	30h
	Concepções de Currículo na Educação Profissional	24h	6h	30h
	História e Políticas da Educação Profissional	24h	6h	30h
	Fundamentos da Relação Trabalho e Educação	24h	6h	30h
ESTRUTURAL	Concepções de Aprendizagem	24h	6h	30h
	Fundamentos da didática em EPCT	24h	6h	30h
	Avaliação da Aprendizagem na Educação Profissional	24h	6h	30h
	Práticas Pedagógicas na Educação Profissional	24h	6h	30h
INTEGRADOR	Metodologia do Trabalho Científico	24h	6h	30h
	Tecnologias Educacionais e EaD	24h	6h	30h
	Educação Inclusiva	24h	6h	30h
	Laboratório I	24h	6h	30h
Total Disciplinas				360h

EIXOS	DISCIPLINA	CH Presencial	CH Distância	Total
Monografia (Projeto de Intervenção)				30h
Total Geral				390h

Fonte: Resolução 167/2016 - CONSUP de 18/11/2016.

O Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica iniciou em março de 2017 no *campus* Belém do IFPA com duas turmas de professores que atuam no ensino técnico e que tem formação em bacharelado em diversas áreas, totalizando 80 alunos.

2.2 A DISCIPLINA FUNDAMENTOS DA DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

A Disciplina faz parte do Eixo Estrutural com carga horária de 30h cuja ementa pode ser visualizada na Figura 2:

FIGURA 2: Ementa da Disciplina Fundamentos da Didática para Educação Profissional

<p>6. FUNDAMENTOS DE DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL Carga horária: 30 H</p> <p>Ementa Didática: Conceito e utilização na formação do Professor. Conceito de formação docente. Bases Legais da formação de professores. Profissão docente. Identidade docente. Princípios pedagógicos da Formação Docente. Saberes Docentes: saber disciplinar, saber curricular, saber das ciências da educação, saber da tradição pedagógica, saber experiencial, saber da ação pedagógica. A Interdisciplinaridade, a transversalidade, a contextualização e a integração de áreas em projetos de ensino. Complexidade e transdisciplinaridade. A simetria invertida em situações de formação e exercício profissional. A Transposição Didática. O processo de ensino e suas relações na Educação Profissional. Práticas significativas e contextualizadas na Educação Profissional. Estudo de aspectos teórico-prático-metodológicos, contemplando as áreas de conhecimento na Educação Profissional: planejamento, observação, docência, pesquisa, extensão e avaliação articuladas com o processo de ensino e aprendizagem no ato de ensinar. Recursos didáticos, tecnologias e suas implicações no ensino. A aula.</p>

Fonte: PPC do Curso. Maio, 2018.

A disciplina foi ministrada nas duas turmas do IFPA *campus* Belém, tendo como categorias a serem apreendidas pelos alunos-professores a Transposição Didática, a Interdisciplinaridade, a Contextualização e a Transversalidade. Ficou claro desde o início de nossa estada enquanto docente das turmas a necessidade de partir do que esses sujeitos sabiam de sua área específica e de suas experiências, pois estávamos lidando com colegas de trabalho que exerciam a docência há muitos anos e, portanto, já tinham uma estrada percorrida. Além do que, a grande maioria já detinha titulação de mestres e doutores.

Nesse sentido, a metodologia ativa definida foi a de ensinar estes conceitos através da construção de um protótipo de Tecnologias Educacionais concebidos por eles em sala de aula, onde, a partir disso, foi problematizada uma situação de aula, cujo curso, série, disciplina foi escolhida pelos mesmos e, através desse protótipo, estes perceberiam os conceitos acima mencionados e sua importância enquanto mediador semiótico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 METODOLOGIAS INOVADORAS - O ALUNO NO CENTRO DO PROCESSO

Pelo processo da simetria invertida, pudemos observar que os professores na condição de alunos, ao experienciar a construção de Tecnologias Educacionais permeada pela Gamificação, enquanto produto final da Disciplina Fundamentos da Didática para Educação Profissional, conseguiram arregimentar seus conhecimentos prévios acerca de sua área do conhecimento e disciplinas trabalhadas na Educação Profissional e fazer a Transposição Didática, provando que é possível também aplicar isso em sala de aula com seus alunos em uma via de mão dupla.

Isso corrobora com Ramos (2003, p. 96) ao pontuar que “na educação ocorre um processo contínuo de apropriação, objetivação e subjetivação dos conteúdos disciplinares em relação íntima com os métodos e processos utilizados”.

A Gamificação consiste na utilização de elementos de jogos digitais em atividades que, na sua origem, não são jogos. Ou seja, gamificar uma atividade prática não significa criar um jogo ou simplesmente jogar. (MARTINS, 2015)

Alves *et al.* salientam que essa prática “(...) se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento.” (2014, p.76 *apud* MARTINS, 2015, p. 39).

A autora aponta que “gamificar atividades é uma tarefa complexa, exigindo a mobilização e articulação de múltiplos saberes docentes, assim como construir, desconstruir e reconstruir os diversos saberes que envolvem a docência” (MARTINS, 2015, p. 90).

Em linhas gerais, a Gamificação se utiliza de elementos de jogos (fora do contexto dos jogos) em atividades educacionais; utilizando tentativa e erro, interatividade, competição, engajamento e etc (FARDO, 2013).

Na disciplina, o aluno/professor constituiu-se parte integrante do processo ensino-aprendizagem, cooperando proativamente com o grupo, com foco na elaboração da Tecnologia Educacional e do Manual, apresentando um produto final de forma a planejar, colaborar, criar estratégias, resolver problemas e desenvolver habilidades e competências.

Um dos diferenciais foram as múltiplas formas de participação dos alunos, evitando que fizessem apenas o que já estavam habituados a fazer, provocando a saída compulsória da zona de conforto. A metodologia utilizada foi de encontro aos ritmos de aprendizagens de cada aluno.

A adoção de uma metodologia inovadora como a aqui relatada exigiu da professora atitudes inovadoras. Os momentos de *feedback* com cada grupo foram altamente essenciais para a culminância e a materialização do produto dos grupos.

É uma estratégia da metodologia ativa que prescinde de tempo para execução, o que exige planejamento de ambas as partes, tanto da professora, quanto dos grupos.

Os aspectos inovadores do ponto de vista do ensino que foram identificados são: uma mudança na maneira de ver, possibilidade de expressão criativa e valorização da subjetividade, seu potencial motivador para o aluno, possibilidade de discussão e intercâmbio em grupo e trabalho colaborativo, multiplicidade de habilidades que envolve, poder integrar diferentes áreas de conhecimento e se realizar a partir de qualquer área do saber como estratégia de ensino.

3.2 PRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A construção de Tecnologias Educacionais é uma ferramenta poderosa e dá conta de, através de um mediador semiótico, promover a Transposição Didática de conteúdos das disciplinas técnicas fazendo interdisciplinaridade com diversas áreas do conhecimento e Transversalidade com temáticas transversais que objetivam a formação para a cidadania e o mundo do trabalho como a Ética, Meio Ambiente, Saúde, dentre outros e configura-se como estratégia de ensino por meio de metodologias ativas.

O uso do potencial educativo das Tecnologias Educacionais necessita estar amparado por um suporte teórico sólido acerca do impacto pedagógico no ensinar e aprender através da Transposição Didática para que a mesma seja usada enquanto mediador semiótico, caso contrário ficam comprometidas as chances de sucesso, pois o valor da tecnologia não está nela e em si mesma, mas depende do uso que professores e alunos fazem dela. Pimenta (2005, p. 26) afirma que o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. Mediante esta afirmação fica evidente que, a teoria tem importância fundamental, pois nos apropriarmos de fundamentação teórica nos beneficiamos de inúmeros pontos de vista para uma tomada de decisão dentro de uma ação contextualizada (prática). Sendo *a priori*, assim que se constitui o desenvolvimento da prática pedagógica autônoma e emancipatória.

A construção de Tecnologias Educacionais envolveu seis passos a saber: a) escolha de uma ideia com os pares através de ferramentas específicas, montagem de uma estratégia de atuação e escolha do conhecimento específico; b) definição de ações a serem realizadas, definição de ferramentas para o desenvolvimento do protótipo, escolha das disciplinas que farão interdisciplinaridade e dos temas transversais; c)

pensar em novos meios de validação a partir de confecção do primeiro *design* e início do referencial teórico do manual; d) prototipação, visualização da Tecnologia Educacional com pré-testes e construção da metodologia do manual; e) validação do protótipo com informações e interação dos criadores com os demais colegas através de testes; f) Ajustes finais do protótipo e apresentação do Manual da Tecnologia Educacional. Essa documentação das estratégias através do Manual da Tecnologia Educacional seguida de sua apresentação pública, em conjunto com ações de consolidação e aproximação dos docentes em formação, foram práticos, úteis e sensíveis para que a experiência pudesse ser reproduzida e multiplicada em suas salas de aula enquanto profissionais, corroborando com Anastasiou (2017, p. 118) ao postular que “estratégias não são mágicas, mas podem se constituir em excelentes ferramentas na mediação do melhor ensinar e apreender”.

Partimos do pressuposto que é possível em uma instituição de Educação, Ciência e Inovação Tecnológica criada para atuar com ciência aplicada e produzir Tecnologia, “ensinar” com Tecnologia Educacional. Foram produzidas 11 Tecnologias Educacionais aplicáveis nas diversas áreas do conhecimento da Educação Profissional nos cursos Técnicos e Subsequentes, como: Mecânica, Saneamento Ambiental, Telecomunicações, Química, Eventos, Estradas, Meio Ambiente, Informática e em disciplinas como o Empreendedorismo.

FIGURA 3: Tecnologias Educacionais produzidas na Disciplina Fundamentos da Didática para Educação Profissional

Nº	TECNOLOGIA	CURSO
1	Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade	Mecânica
2	Tecnologia Educacional <i>Business Plan</i> - Aplicativo Elaboração do Plano de Negócios Resumido	Disciplina Empreendedorismo
3	Tecnologia Educacional Aplicativo Buscando o Equilíbrio - O Desafio da Sustentabilidade Socioambiental na Zona Rural	Saneamento Ambiental
4	Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital via WIFI"	Telecomunicações
5	Tecnologia Educacional Desenho Técnico Químico	Química
6	Tecnologia Educacional "Tabuleiro Trilha do Turismo em Vigia – PA"	Eventos
7	Tecnologia Educacional Ciclone: Separação de Partículas	Estradas
8	Tecnologia Educacional Universo Cristalino	Mecânica
9	Tecnologia Educacional Aplicativo para Identificação de Vegetais	Meio Ambiente e Informática
10	Tecnologia Educacional Aplicativo Sustentabilidade Ambiental – Sustent@	Meio Ambiente
11	Tecnologia Educacional Tabuleiro Lógico	Informática

Fonte: Autoria Própria. Maio, 2018.

As Tecnologias Educacionais, em um primeiro momento, funcionaram como ferramental para a professora de Didática ensinar e fixar os conceitos de Transposição Didática, Interdisciplinaridade, Contextualização e Transversalidade.

Em uma segunda etapa esses mesmos protótipos agiram como mediadores semióticos para o ensino de disciplinas específicas nos cursos de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional nas salas de aula do IFPA. O Intercâmbio dessa estratégia de ensino por meio de Metodologia Ativa reforça que a Inovação vem se consolidando de forma coletiva, com a formação de redes de conhecimentos e colaboração dentre os participantes da disciplina Fundamentos da Didática para Educação Profissional em suas diversas áreas de atuação na docência.

Podemos citar como exemplo a Tecnologia Educacional Universo Cristalino, desenvolvida por professores da Coordenação de Mecânica, que foi usada em sala de aula do curso para fixar conteúdos a partir da avaliação mediadora (CARVALHO, 2018). Observamos os efeitos da formação continuada no cotidiano do professor em formação, modelando sua relação com seus alunos a partir de práticas inovadoras.

Os achados permitem-nos afirmar a viabilidade da utilização de Tecnologias Educacionais para desenvolver práticas docentes inovadoras na área didática. O professor é colocado em um papel que supera a transmissão do saber para transformar-se em um mediador entre o saber e o aluno/professor, centrando a aprendizagem na atividade do aluno que coloca o conhecimento em função de um projeto de trabalho na sala de aula, alcançando uma aprendizagem situada e mais complexa.

Os resultados obtidos nas duas turmas de especialização mostram que é possível acontecer em qualquer nível de ensino a produção de protótipos, aqui entendidos como Tecnologia Educacional, pelos alunos e, a partir dessa produção é possível “ensinar” conteúdos, categorias e conceitos.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Não possuímos conclusões definitivas. Os percursos de formação aqui relatados e experienciados são um processo em curso e é uma possibilidade a ser construída e implementada a partir das potencialidades já existentes em cada *campus* na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

A hipótese inicial foi confirmada na medida em que é possível arremessar os saberes advindos da Prática docente dos professores da Educação Profissional, Científica e Tecnológica - EPCT e transformá-las em metodologias inovadoras a partir da conexão com as categorias que fundamentam a Didática. Também foi confirmado que é possível em uma instituição de Educação, Ciência e Inovação Tecnológica criada para atuar com ciência aplicada e produzir Tecnologia, “ensinar” com Tecnologia Educacional.

A metodologia ativa inovadora de “ensinar” a partir da criação de um protótipo, é possível de acontecer no âmbito da Formação de Professores para a Educação Profissional e ser replicada pelos multiplicadores em suas salas de aula, potencializando assim a pesquisa aplicada no âmbito dos Institutos Federais.

As reflexões, após a experiência na Disciplina, trouxeram desdobramentos em suas

áreas específicas, transformando práticas pedagógicas, por meio de formas lúdicas e proporcionando um conhecimento compartilhado do aprender fazendo.

A produção de protótipos de Tecnologias Educacionais como prática de ensino possibilita fortalecer a bagagem de recursos instrucionais usados pelo professor, podendo ser este, o próprio autor das Tecnologias Educacionais que usa, contextualizando-as em função de seus alunos, sua forma e seu planejamento. Também o professor adquire ferramentas para reutilizar recursos já existentes reeditando-os em função do contexto de cada turma.

Mais que isso, produzir Tecnologia Educacional a partir da pesquisa aplicada, pode se constituir em um produto próprio, o qual serve para a difusão dos conhecimentos construídos por ela, com vistas a comunicá-los de forma mais expressiva e utilizá-los de forma criativa e inovadora em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRANIONIH, Neila Tonin. A teoria da Transposição Didática e o processo de didatização dos conteúdos matemáticos. **EDUCERE - Revista de educação**. Toledo, v.1, n.1, jan/jun. 2001.

ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **Transposição didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007.

ALVES FILHO, Jose de Pinho. Regras da Transposição Didática aplicadas ao Laboratório didático. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v.17, n.2, Florianópolis: UFSC, ago.2000.

ANASTASIOU. Léa das Graças Camargos. Importância do Ser Professor: inclusão de novas metodologias para a melhoria da qualidade de ensino. In: TANAKA, Elisa Emi [et al.] (orgs). **Experiências inovadoras de metodologias ativas** [livro eletrônico]: PASEM/ MERCOSUL = Experiências inovadoras de metodologias activas: PASEM/ MERCOSUR. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017.

ANASTASTIOU, L.G.C; PIMENTA, S.G. **Docência no Ensino Superior**. V.I, São Paulo: Cortez, 2002.

BARATO, Jarbas Novelino. **Fazer bem feito: valores em educação profissional e tecnológica**. -- Brasília: UNESCO, 2015. 192 p.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 02, de 01 de julho de 2015 - **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada**. Brasília. MEC: 2015.

_____. **Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica: Brasília, 26, 27 e 28 de setembro de 2006**. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 304 p. – (Coleção Educação Superior em Debate; v. 8)

CARDOSO, A. P. O. **A recEPCTividade à mudança e à inovação pedagógica: o professor e o contexto escolar.** Porto: Edições Asa, 2003.

CARVALHO, Diego de Leon Brito. **Avaliação da Aprendizagem em ciência dos materiais:** estudo de caso sobre a abordagem do diagrama de fases no curso técnico em mecânica do IFPA campus Belém. Monografia (Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica). Orientadora: Helena do Socorro Campos da Rocha. Belém: IFPA, 2018.

CARVALHO, Olgamir Francisco de & SOUZA, Francisco Heitor de Magalhães. Formação do Docente da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil: Um Diálogo com as Faculdades de Educação e o Curso de Pedagogia. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 35, nº. 128, p. 629-996, jul. -Set., 2014

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Renole: Novas Tecnologias na Educação.** Rio Grande do Sul. v. 11, n. 1, Julho, 2013

IFPA. **Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica.** Belém - PA, 2016. mimeo.

KUENZER, A. Educação profissional: novas categorias para uma pedagogia do trabalho. **Boletim Técnico de Senac,** Rio de Janeiro, v. 25, n.2, p.19-29, 1999.

MARTINS, Cristina **Gamificação nas práticas pedagógicas:** um desafio para a formação de professores em tempos de cibercultura. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, 2015. Disponível em <http://hdl.handle.net/10923/7809>. Acesso em 01/06/2018.

MORIN, E. Contrabandista dos saberes. In: PESSIS-PASTERNAK, G. **Do caos à inteligência artificial.** 4. ed. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora UNESP, 1993.

MOURA, D. H. O PROEJA e a necessidade de formação de professores. IN: PROEJA: Formação técnica integrada ao ensino médio. **Programa Salto para o Futuro.** Brasília: MEC/SEED/TV escola, 2006. Boletim 16.

MOURA, D.H. A formação de docentes para educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica,** Brasília, v. 1, n. 1, Brasília, 2008.

OLIVEIRA, Maria Rita Neto Sales. A Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e a Formação de Professores para a Educação Profissional e Tecnológica. IN. **Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica:** Brasília, 26, 27 e 28 de setembro de 2006. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 304 p. – (Coleção Educação Superior em Debate; v. 8). p. 159-172

OLIVEIRA JR., W. **A formação do professor para a educação profissional de nível médio:** tensões e (in)tenções. 2008. 127f. Dissertação (Mestrado

em Educação) – Programa de Pós- -Graduação Strictu Sensu em Educação - Universidade Católica de Santos. 2008.

PACHECO, Eliezer (org.). **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica.** Fundação Santilanna. São Paulo: Editora Moderna, 2011.

PETEROSI, Helena Gemignani. **Formação do professor para o ensino técnico.** São Paulo: Edições Loyola, 1994.

PINHO ALVES, José Fº. **Atividades Experimentais: Do método à Prática Construtivista.** Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2000.

RAMOS, Marise. É possível uma pedagogia das competências contra hegemônica? As relações entre pedagogia das competências, construtivismo e neopragmatismo. **Trabalho, educação e saúde**, v. 1, n. 1, p. 93-114, 2003.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo: Uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTOS, Eloisa Helena. **A formação inicial e continuada de profissionais da Educação Profissional e Tecnológica.** Brasília: MEC, 2004. Relatório de pesquisa.

_____. MESAREDONDA: Formação de professores para a educação profissional e tecnológica no âmbito da legislação educacional brasileira e do ensino superior no Brasil IN: **Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica:** Brasília, 26, 27 e 28 de setembro de 2006. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 304 p. (Coleção Educação Superior em Debate; v. 8) p. 125-139

SENA, Hildegar João de. **A Transposição Didática do conceito de área em livros didáticos do ensino fundamental:** período de 1923 a 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Tubarão: UNISUL, 2007.

SIQUEIRA, Maxwell; PIETROCOLA, Maurício. A Transposição Didática aplicada a Teoria Contemporânea: A Física de Partículas Elementares no Ensino Médio. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, 2006.

TANAKA, Elisa Emi [et al.] (orgs). **Experiências inovadoras de metodologias ativas** [livro eletrônico]: PASEM/ MERCOSUL = Experiencias innovadoras de metodologías activas: PASEM/ MERCOSUR. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017.

VIEIRA PINTO, A. **O conceito de Tecnologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL CICLONE: SEPARAÇÃO DE PARTÍCULAS

Emiliane Advincula Malheiros
Inaldo de Sousa Sampaio Filho
Irinaldo Fernandes de Oliveira
Ivo José Paes e Silva
Mara Georgete de Campos Raiol
Oscar Jesus Choque Fernandez
Raimundo Nonato Gomes Vanzeler
Roberto Paulo Barbosa Ramos
Rodrigo Rodrigues da Cunha
Tarcísio Lemos Monteiro Carvalho
Yngreth da Silva Moraes



INTRODUÇÃO

A Tecnologia Educacional Ciclone separação de partículas é um protótipo de ciclone construída a partir de material reciclável que tem o objetivo da classificação

dos materiais por diâmetro e forma. O ciclone é um equipamento muito utilizado em diversas engenharias para separar sólidos de líquidos através de força centrífuga. Seu funcionamento se deve à alimentação tangencial na parte cilíndrica do mesmo. Com isso forma-se um movimento em espiral descendente, arrastando as partículas Junhores e mais pesadas para saída inferior do equipamento denominada *underflow* (*apex*). Já as partículas menores e menos densas são arrastadas para o centro do equipamento, onde forma-se um movimento em espiral ascendente e estas saem por um orifício denominado *overflow* (*vórtex*).

O estudo tem como objetivo fazer a distribuição e separação, em porcentagem, dos diversos tamanhos de grãos. E, de forma específica, determinar as dimensões das partículas do agregado e de suas respectivas porcentagens de ocorrência; estudar a composição e distribuição granulométrica e sua influência nas propriedades dos materiais; conhecer a distribuição granulométrica do agregado e representá-la através de uma curva. Possibilitando assim a determinação de suas características físicas e a distribuição granulométrica do sólido.

A Tecnologia é utilizada como ferramenta de apoio para a disciplina Mecânica dos Solos da turma I2052MK tendo como foco a visualização da classificação e distribuição granulométrica do solo a partir de um experimento.

A Transposição Didática interna utilizará um protótipo de ciclone construído a partir de materiais recicláveis relacionados à tecnologia que funcionará como ferramenta de apoio para a disciplina dominante e as disciplinas auxiliares. Os discentes utilizarão os materiais para montagem do protótipo obedecendo as seguintes regras: número mínimo de 03 aulas para alicerce teórico, 06 aulas para montagem com acompanhamento docente para assimilação dos conteúdos e 02 aulas para apresentação do protótipo em funcionamento verificando todos os princípios físicos da disciplina e das correlatas.

A Tecnologia Educacional é um objeto natural ou construído pelo homem com a função de facilitador do processo de aprendizado em sua diversas etapas tais como: compreensão, assimilação e aplicação de determinado conteúdo. No processo de construção do protótipo se focou na melhoria de produto e processo, pois ao mesmo tempo aperfeiçoou-se o produto com melhoria em alguns parâmetros comparados com produto existente no mercado utilizado pelo IFPA e também de processo com uma nova abordagem para o aprendizado.

Faz parte da avaliação da disciplina de mecânica dos solos a definição de conceitos básicos de classificação granulométrica e de princípios físicos da separação, construção de um protótipo a partir de materiais recicláveis, trabalho em equipe, verificação da normas de segurança na montagem do experimento, participação efetiva da equipe de todos membros e verificação da aplicação da Tecnologia Educacional na disciplina dominante. A disciplina dominante Mecânica dos Solos através da construção e execução do protótipo apresenta uma correlação com as disciplina de apoio Física, a partir da definição de força centrífuga nas máquinas elétricas através de utilização de um motor de corrente contínua; na disciplina Preparação de Minérios através da escolha e fragmentação do material e da

disciplina Tratamento de Minérios através de processos de classificação.

Avaliação da água constitui um tema fundamental em todas áreas do conhecimento e, no caso do protótipo do ciclone, surge como Tema Transversal o reaproveitamento da água no processo no sentido de entender que água é um recurso finito e deve ser utilizado de maneira sustentável para o bem da humanidade.

O cenário da disciplina Mecânica dos Solos da turma I2052MK do integrado visa mostrar para os discentes a distribuição granulométrica dos solos e sua aplicação no pavimento rodoviário. A Transposição Didática interna ocorre a partir da releitura do livro didático da disciplina Mecânica dos Solos com a construção de experimento que visa trabalhar com conceitos básicos da disciplina e sua correlação da disciplinas de apoio/auxiliares.

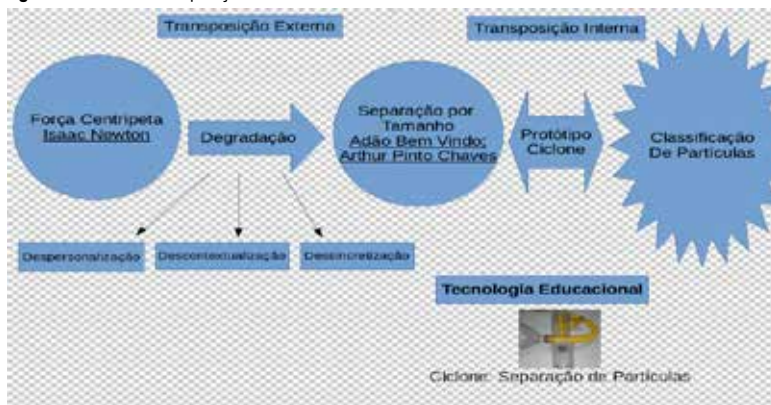
1 METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

Alunos do 2º ano do curso de Estradas integrado ao Ensino Médio.

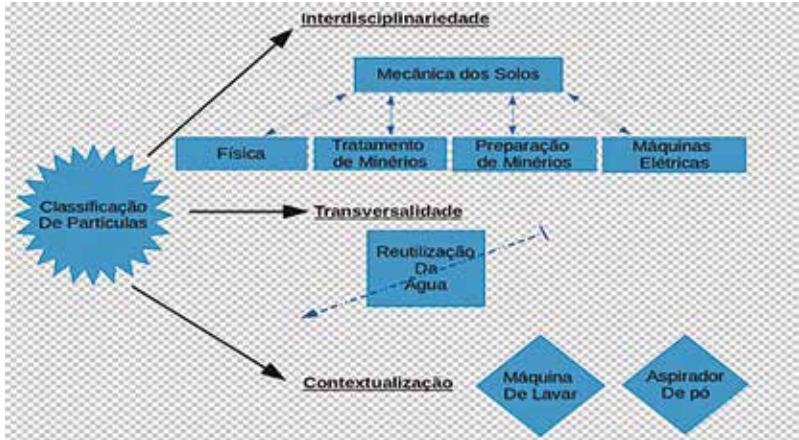
1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

Figura 1- Fluxo da Transposição – Parte 1



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 2 - Fluxo da Transposição – Parte 2



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Os fluxogramas serão explicados a partir dos sub-tópicos a seguir.

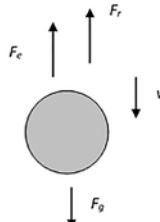
1.2.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Para entendermos a classificação de partículas por sedimentação é necessário explicarmos os fundamentos que regem o movimento de partículas em meios fluidos. Esses fundamentos são as leis de Stokes e de Newton que deram origem as equações de Stokes e Newton. Os conceitos desses postulados auxiliam no entendimento do funcionamento do ciclone e como este atua na separação de tamanhos de grão.

MOVIMENTO DE PARTÍCULAS EM MEIO FLUIDO

A figura mostra a representação de forças que atuam numa partícula quando ela cai num meio fluido sobre a influência da gravidade.

Figura 3 - Partícula caindo através de um fluido à velocidade v e as forças que atuam sobre a partícula



Fonte: LUZ, Adão Benvido (Ed.); SAMPAIO, João Alves (Ed.); ALMEIDA, Salvador Luiz Matos (Ed.). Tratamento de Minérios 2010. 5.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

$F_g = mg$ (Força da gravidade)

$F_e = m'g$ (Força de empuxo)

$F_r =$ Força da resistência hidrodinâmica sobre a partícula (esférica).

a) sobre condições de regime laminar (lei de Stokes) ($r < 50 \mu\text{m}$)

$$F_r = 6\pi\mu r v_t$$

b) sobre condições de regime turbulento (lei de Newton) ($r > 5 \text{mm}$)

$$F_r = Q(\pi/2)d_p r^2 v_t^2$$

Onde (Sistema Internacional de Unidades):

$d_s =$ massa específica do sólido (densidade) m^3/s

$d_f =$ massa específica do fluido (densidade) m^3/s

$r =$ raio da partícula (m)

$m =$ massa da partícula (kg)

$m' =$ massa do fluido deslocado (kg)

$g =$ aceleração da gravidade (m/s^2)

Forças que atuam sobre a partícula $F = F_g - F_e - F_r$

$$F = mg - m'g - F_r = ma = m \cdot dv/dt$$

Quando $dv/dt = 0$ se atinge uma velocidade terminal. $F = ma$ (Segunda lei de Newton).

Então:

$$mg = m'g + F_r$$

$$m = 4/3 \pi r^3 d_s$$

$$m' = m \cdot d_f / d_s$$

a) Para regime laminar. Equação de Stokes

$$v_t = \frac{4r^2 g}{18\mu} (d_s - d_f)$$

b) para regime turbulento. Equação de Newton

$$v_t = \sqrt{\frac{8gr}{3Q} \left(\frac{d_s - d_f}{d_f} \right)}$$

Na faixa granulométrica do intervalo ($0,05 < r < 5 \text{ mm}$), não há nenhuma lei definida, porem sugere-se uma combinação da lei de Stokes e Newton, obtida por Oseen:

$$F_r = 6\pi\mu r v_t (1 + 3d_f V_t / 8\mu)$$

Onde (Sistema Internacional de Unidades):

μ = viscosidade do fluido (kg/ms)

v_t = velocidade terminal da partícula (m/s)

Q = coeficiente de resistência

Como podem ser observadas essas equações estão explicitadas usando unidades do Sistema Internacional (metro, quilograma, segundo). As mesmas podem também ser convertidas no sistema de unidades britânico (pé, libra, segundo).

CICLONE

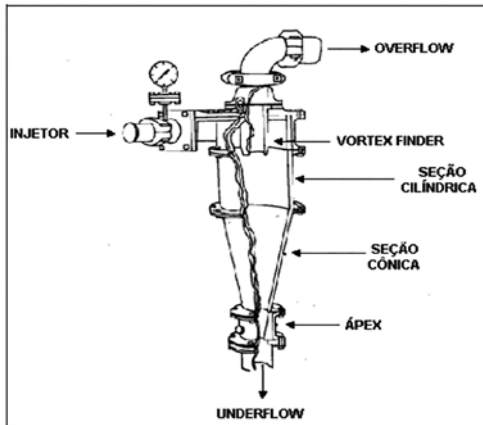
O princípio básico de separação nos ciclones é a sedimentação centrífuga. O desempenho desses é influenciado por suas dimensões, pelas variáveis operacionais e pelas propriedades físicas dos sólidos e da polpa alimentada.

Na figura 4, a seguir, é apresentado um ciclone tradicional, semelhante ao protótipo gerado em sala de aula.

O hidrociclone consiste de uma seção cilíndrico-cônica com entrada tangencial e duas saídas. A polpa é injetada sob pressão no aparelho, através de um duto superior da câmara cilíndrica e, como resultado de sua entrada tangencial, é criado no interior um redemoinho. As partículas mais grossas e mais densas são arremessadas às paredes e desarregadas na parte inferior do cone, o *apex*, constituindo o *underflow*. Já as partículas mais finas, menos densas e grande

parte do fluido são dirigidas para o centro do ciclone e saem pela parte superior do cilindro, o *vortex finder*, constituindo o *overflow* (CETEM 2010, WOOLLACOTT & ERIC, 2001).

Figura 4 – Corte esquemático de um ciclone



Fonte: LUZ, Adão Benvindo (Ed.); SAMPAIO, João Alves (Ed.); ALMEIDA, Salvador Luiz Matos (Ed.). Tratamento de Minérios 2010. 5.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

MECANISMO DA FORÇA CENTRIFUGA NO CICLONE

Para entendermos a derivação da 2ª lei de Newton para a força centrífuga devem ser conhecidos:

A aceleração pela força centrífuga é dada por

$$a_e = r \omega^2$$

a_e é a aceleração devido à força centrífuga (m/s²)

r é a distância radial do centro da rotação (m)

ω é a velocidade angular (radianos/s).

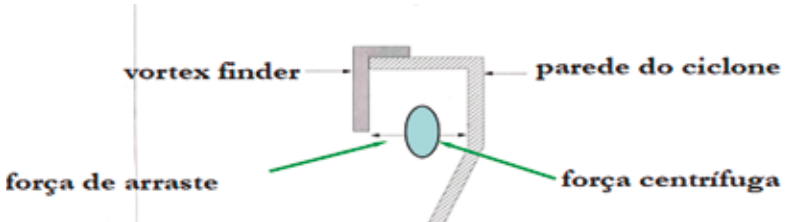
A força centrífuga F_c

$$F_c = m a_e \quad \longrightarrow \quad F_c = m r \omega^2$$

Para partículas mais grosseiras, (possuindo massas Junhores, conseqüentemente gerando Junhores forças centrífugas), a força centrífuga supera a força de arraste.

Essas partículas são então impelidas em direção as paredes do ciclone, entrando no fluxo descendente e descarregando através do ápex. As partículas finas, sofrendo menos o efeito da força centrífuga em função de sua pequena massa, serão arrastadas para o vórtice central.

Figura 5 – Forças que atuam sobre uma partícula no ciclone



Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/13912481/>

Finalmente a velocidade terminal em função da velocidade angular é:

$$v_t = \frac{\omega^2 r D^2 (d_s - d_f)}{18\mu}$$

1.2.2 INTERDISCIPLINARIDADE

A disciplina Mecânica dos Solos foi definida como dominante, sendo que o conteúdo proposto foi trabalhado com as seguintes disciplinas como acessório:

Física: Princípio de Leis de Newton e Stokes (Força centrífuga)

Máquinas elétricas 1: Utilização de motores.

Tratamento de Minérios: Classificação Granulométrica.

Preparação de Minérios: Fragmentação do material.

1.2.3 TRANSVERSALIDADE

Por se tratar de um equipamento que tem como princípio de funcionamento a possibilidade da utilização da água como meio fluído, é importante destacar ao discente a importância desse recurso, sendo trabalhado dentro do conteúdo como Tema Transversal.

Ressalta-se, que o processo de separação por ciclones é um processo contínuo tendo a necessidade de utilização de elevada quantidade de água. A partir desse cenário pode ser trabalhada a reutilização da água no processo, bem como os impactos gerados a partir dessa prática de conservação.

Dentre os impactos gerados podemos citar os seguintes:

- Conservação do recurso hídrico;
- Responsabilidade social;
- Diminuição do volume descartado nas barragens;
- Redução custo operacional
- Conformidade com leis e diretrizes.

1.3. OS MATERIAIS

- 1 Garrafa Politereftalato de etileno – PET (1,5 litros) – Transparente;
- 1 Garrafa Politereftalato de etileno – PET (2,0 litros) – Transparente;
- 1 Pistola de Cola quente;
- 1 Refil de Cola quente;
- Metros de conduíte corrugado;
- 1 Tesoura;
- 1 Trena;
- 50 centímetros de Tubo de PVC Diâmetro 25mm;
- 1 Curva de PVC para tubo Diâmetro 25 mm;
- 1 Luva de PVC para tubo Diâmetro 25 mm;
- 1 Joelho de PVC para tubo Diâmetro 25 mm;
- 2 Fêmea Rosca Interna de PVC para tubo Diâmetro 25 mm;
- 1 Fita Veda Rosca 18mmx25m;
- 1 Durepox;
- 1 Hélice;
- 1 Fonte para ligar o Motor – 12 Volts;
- 1 Motor DC 24V – 15W;
- 1 Alicata universal 8" (200 mm);
- 1 Estilete Multiuso;
- 1 Paquímetro;
- Serra para Tubo PVC;
- 1 Ferro de Solda;
- 1 Refil de Ferro de solda;
- 20 cm de Arame recozido de baixo carbono;
- 1 Fita crepe 25mm x 20mm;
- 6 Lacre plástico Tamanho: 16 cm;
- 1 Reservatório transparente com tampa – 8 cm de diâmetro e 10cm de altura;
- 1 Chave de Fenda ¼ x5;
- 1 Pincel anatômico;
- 1 Compasso Escolar;
- Furadeira semi profissional de baixo impacto;
- Broca 0,8mm para aço;
- Broca 10mm para aço;
- 2 cm de mangueira (Diâmetro 2,5cm);

Figura 6 – Listagem dos materiais



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

2.3.1 PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM

1º Etapa:

Montagem da Base do Motor:

1. Cortar Garrafa PET ao meio (2 Litros);
2. Cortar Garrafa PET ao meio (1,5 Litros);
3. Realizar vários furos na parte Inferior da garrafa com ferro de solda;
4. Fazer um orifício de 2,5cm do fundo da garrafa PET (2 Litros);
5. Produzir hélice metálica com material reutilizável;
6. Acoplar a pá da hélice no motor DC 24V – 15W, com Durepox;
7. Fixar o cabo de alimentação ao motor;
8. Inserir o conjunto motor-hélice no orifício da garrafa PET;
9. Fixar o conjunto motor-hélice com durepox;
10. Acoplar o conjunto Motor-hélice com a base da garrafa PET.

Figura 7 - Corte de Garrafa PET ao Meio (2 Litros) e Corte de Garrafa PET ao Meio (1,5 Litros)



FONTE: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 8 - Acoplamento da pá da hélice no motor



FONTE: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 9 - Fixação do cabo de alimentação ao motor



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 10 - Fixação do conjunto motor-hélice com durepox e do conjunto Motor-hélice com a base da garrafa PET



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

2º Etapa:

Conexão do motor:

1. Furar a tampa do reservatório;
2. Fazer um furo de 2,5cm de diâmetro na tampa do reservatório;
3. Conectar uma rosca fêmea em uma curva de 90°;
4. Conectar um conduíte de 10 cm na parte inferior e de 42 cm na parte superior;
5. Fixar a tampo do reservatório na parte superior da garrafa PET;
6. Conectar na extremidade superior o funil do PET, fazendo uso de uma mangueira polimérica.

Figura 11- Fixação do tampo do reservatório na parte superior da garrafa PET



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 12 - Conexão da rosca fêmea em uma curva de 90°



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 13 - Conexão da extremidade superior o funil do PET, fazendo uso de uma mangueira polimérica



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

3º Etapa:

Coletor Underflow:

1. Fazer um furo de 2,5cm de diâmetro na tampa do reservatório;
2. Fazer um furo de 2,5cm de diâmetro na parte lateral, próximo ao corte da garrafa;
3. Conectar o cone da garrafa PET ao reservatório;
4. Conectar um conduíte de 85 cm a lateral da garrafa PET.

Figura 14 - Conexão do cone da garrafa PET ao reservatório



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 15 - Conexão de um conduíte de 85 cm a lateral da garrafa PET



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 16 - Conexão da base do motor ao dispositivo de conexão do motor



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

Figura 17 - Conexão do coletor *Underflow* na conexão do motor



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

1.4 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL CICLONE: SEPARAÇÃO DE PARTÍCULAS

Segundo Antunes (2002) é papel do professor estimular seus alunos a falar por meio de múltiplas linguagens, sepultando a escola apenas textual e numérica. A partir disto precisa-se entender a sala de aula como espaço de saber para além de data shows, livros didáticos e apostilas, visando a aprendizagem do aluno, demonstrando materialização do conhecimento, permitindo a visualização na prática do conteúdo teórico.

Utilizar-se destes mecanismos como motivação para o protagonismo do aluno, incentivando a pesquisa, novas descobertas, entendimento e assimilação, não só em um componente curricular, mas na interdisciplinaridade, possibilita a este aluno através da contextualização uma visão do todo e não de partes.

Dessa forma o presente protótipo Ciclone: separação de partículas, é um equipamento muito utilizado em diversas engenharias para separar sólidos de líquidos através da força centrífuga. Seu funcionamento se deve à alimentação tangencial na parte cilíndrica do mesmo.

Com isso forma-se um movimento em espiral descendente, arrastando as partículas Junhores e mais pesadas para saída interior do equipamento denominada *underflow* (apex). Já as partículas menores e menos densas são arrastadas para o centro do equipamento, onde forma-se um movimento em espiral ascendente e estas saem por um orifício denominado *overflow* (vórtex).

A construção dessa tecnologia visa à assimilação desses princípios no processo de ensino e aprendizado. Ressalta-se que já existe um protótipo de ciclone, entretanto este não atende a metodologia proposta, visto que este não permite a visualização da atuação da força centrífuga no processo de separação por tamanho, assim como a atuação das diversas variáveis que influenciam neste processo.

Figura 18 - Conjunto Completo



Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

1.5 REGRAS

- Ter como pré-requisito um número mínimo de 03 aulas teóricas;
- Fazer uso de materiais reutilizados;
- Fazer uso de materiais que propiciem um melhor entendimento do funcionamento do protótipo;

- Obedecer às normas de higiene e segurança;
- Montagem do protótipo em conjunto com professor;
- Utilizar período da aula para confecção e assimilação do conteúdo.

1.6 O TESTE

O teste de utilização do protótipo teve como público alvo engenheiros, bibliotecários, gestores públicos, publicitários e turismólogos. Sendo o teste desenvolvido a partir da montagem das três partes do equipamento.

Após montagem, foi verificada a voltagem para realizar o acionamento do motor, com a confirmação da compatibilidade da corrente elétrica necessária, o equipamento foi ligado e posto em funcionamento.

Todos os presentes conseguiram observar a atuação da força centrífuga no processo de separação de partículas. Em seguida foi debatido pelos profissionais atuantes na disciplina dominante as variáveis que influenciam no processo de separação e ressaltado a todos os presentes a importância da utilização desse protótipo como Tecnologia Educacional.

Foi realizada também uma diferenciação entre a tecnologia criada e o protótipo já existente, destacando as vantagens da utilização da inovação. Posto isso, deu-se por encerrado o teste do protótipo ciclone.

Figura 19 – Teste de cicloneagem





Fonte: Criação do Grupo Ciclone. Junho, 2017.

CONCLUSÃO

A Tecnologia Educacional constitui uma ferramenta facilitadora no processo de aprendizado neste contexto a disciplina Mecânica dos Solos desenvolveu um protótipo a partir de material reutilizado cujo o objetivo foi demonstrar o processo de seleção de materiais a partir do diâmetro e forma das partículas.

Foi necessário desenvolver um experimento que refletisse um processo de separação de forma o mais atraente e visual possível para que o discente conseguisse perceber a aplicação do conhecimento da disciplina dominante e das disciplinas auxiliares no contexto de sua realidade.

No percurso percebeu-se a necessidade de esclarecer ao discente em cada momento da montagem do protótipo as normas e procedimentos relacionados à segurança, trabalho em equipe e sobre os conceitos fundamentais do experimento.

Em busca de um melhor entendimento fez-se testes com o protótipo para se observar de que forma poderia agregar melhorias ao produto e ao processo da Tecnologia Educacional ao longo do desenvolvimento e testes.

Percebeu-se alguns elementos limitadores na implementação da tecnologia como o tempo para realização do experimento, seleção de materiais apropriados, conexão com várias disciplinas, além das variáveis não controladas no percurso.

Apesar da equipe desenvolvedora da Tecnologia Educacional já ter iniciado a construção alguns dias antes deparou-se com problemas construtivos de definição de materiais e da melhor forma de montagem.

A metodologia de apresentação do protótipo em um primeiro momento apresentou dificuldade conceitual para os discentes, devido a falta de base das disciplinas auxiliares.

Uma forma de solução deste problema foi o esclarecimento dos conceito da disciplina dominante e a verificação da conexão com as disciplinas básicas e da visualização do experimento que mostrou-se uma ferramenta pedagógica viabilizadora do processo de aprendizado.

No contexto da transversalidade verificou-se no teste do protótipo a questão da sustentabilidade do uso correto da água e o seu potencial aproveitamento no processo para minimizar o impacto ambiental e adequar à legislação internacional e a ISO 14000.

Em relação à questão da interdisciplinariedade verificou-se a necessidade de percorrer um processo de conexão de várias disciplinas para que houvesse um entendimento do fenômeno em sua integridade de forma que a Transposição Didática interna de reconstrução do saber a partir do docente se mostrasse de forma completa e criativa para o discente.

O protótipo elaborado na disciplina Mecânica dos Solos da turma I2052MK do integrado visou mostrar para os discentes de que forma uma Tecnologia Educacional pode funcionar como uma ferramenta viabilizadora do processo de aprendizado e suas aplicações na realidade profissional do discente e em seu cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, E. M. L. S. de. O perfil do professor facilitador e do professor inibidor da criatividade segundo estudantes de pós-graduação. **Boletim da Academia Paulista de Psicologia**. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 84-94, jan. 2000.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar**: novas formas de aprender. Porto Alegre: ARMED, 2002.

ARAÚJO, Ulisses. **O conceito de transversalidade**: vídeo aula 5. Disponível em: <<http://evsrenatavieira.blogspot.com.br/2010/10/o-conceito-de-transversalidade.html>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

CHEVALLARD, Y. **Sur l'analyse didactique**: deuz études sur les notions de contrat et de situation, Aix. Marseille, IREM, n. 14, 1988.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura**: um conceito antropológico. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

LUZ, Adão Benvindo (Ed.); SAMPAIO, João Alves (Ed.); ALMEIDA, Salvador Luiz Matos (Ed.). **Tratamento de Minérios 2010**. 5.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. 932p.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbetes transversalidade. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/transversalidade>>. Acesso em: 03 de jun. 2017.

MUCIDA, Danielle Piuzana et al. **Uma Proposta de transversalidade na educação básica a partir das obras de viajantes e naturalistas do século XIX**. Disponível em: <<http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Uma-Proposta-de-Transversalidade-na-Educa%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica-a-partir-das-obras-de-Viajantes-e-Naturalistas-do-S%C3%A9culo-XIX.pdf>>. Acesso em: 03 de jun.2017.

ROCHA, Helena do S. C. da. A utilização de Tecnologia Educacionais enquanto mediador semiótico na sala de aula: visibilizando as diversidades. In: ROCHA, Helena do S. C. da. **Tecnologia educacional: instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica**. Belém: IFPA, 2014. p.11 - 26

SILVA, Adriano L.; SANTOS, Tiago C. G. dos. Produção de materiais didáticos para a educação profissional e tecnológica. **Cadernos de Publicações Acadêmicas do IFSC**. Florianópolis, 2012.

VERASZTO, Estéfano Vizconde et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Revista Prisma**, n.8, p. 19-46, 2009.

WOOLLACOTT, L.C.; ERIC, R.H. **Mineral & Metal Extraction an Overview**. Monograph Series M8. The South African Institute of Mining and Metallurgy. 1994. 411p.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL UNIVERSO CRISTALINO

Arildoma Lobato Peixoto

Elza Monteiro Leão Filha

Diego de Leon Brito Carvalho

Thiago Antonio Paixão de Sousa Costa

Thompson Reis Silva



INTRODUÇÃO

A disciplina Ciência dos Materiais do Curso Técnico em Mecânica do IFPA Campus Belém aborda conteúdos voltados ao entendimento das características dos distintos materiais existentes, tais como: metais, polímeros, cerâmicos e compósitos. Segundo Callister (2012), o desenvolvimento de muitas das tecnologias que tornam a nossa existência tão confortável está diretamente relacionado ao acesso de materiais mais adequados.

Sabe-se que como estratégia de aprendizado para auxiliar na prática docente podem ser utilizadas diversas metodologias, dentre as quais estão inseridas as Tecnologias Educacionais, que correspondem a produtos ou processos que são criados e desenvolvidos com o objetivo principal de facilitar o aprendizado do aluno a respeito de determinado tema, caracterizando-se assim como um método de ensino. Esta Tecnologia surge no contexto educacional como mediador semiótico, sendo o professor o grande responsável por sua utilização como mecanismo de ensino, buscando auxiliar no processo construtivo de transformação do saber a ensinar em saber ensinado (ROCHA, 2014). Desta forma busca-se transmitir o conhecimento ao aluno de maneira didática.

Neste contexto propõe-se a criação de uma Tecnologia Educacional, correspondente à inovação de um produto e de um processo, para facilitar a aprendizagem dos alunos do curso da modalidade Integrado, buscando relacionar de maneira criativa e dinâmica os conteúdos da disciplina Ciência dos Materiais. “Universo Cristalino” é uma Tecnologia Educacional de perguntas e respostas que utiliza um tabuleiro com um circuito, no qual estão distribuídas “casas” com perguntas relacionadas ao conteúdo da disciplina. O objetivo principal desta Tecnologia é permitir ao aluno “avançar nas casas” e completar o circuito à medida em que vai acertando as respostas das perguntas.

Os conteúdos abordados na disciplina Ciência dos Materiais estão diretamente relacionados às disciplinas de Desenho Técnico, Física, Química e Matemática. Dentre os temas utilizados na dinâmica, serão abordados nas perguntas aqueles relacionados às Ligações Químicas e Estruturas Cristalinas, e como Tema Transversal será tratada a questão do Meio Ambiente. O objetivo da dinâmica é abordar estes assuntos de maneira correlata a situações do cotidiano, de modo a possibilitar ao aluno a associação dos conteúdos com fenômenos observados no dia a dia.

É fundamental destacar que além da temática específica (estruturas cristalinas) abordada na Tecnologia Educacional, o “Universo cristalino” se propõe a envolver os alunos em assuntos fundamentais para a formação humana e cidadania, tais como Meio Ambiente, por meio de perguntas relacionadas a essas temáticas de maneira contextualizada, considerando o perfil dos alunos que ingressam no Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio.

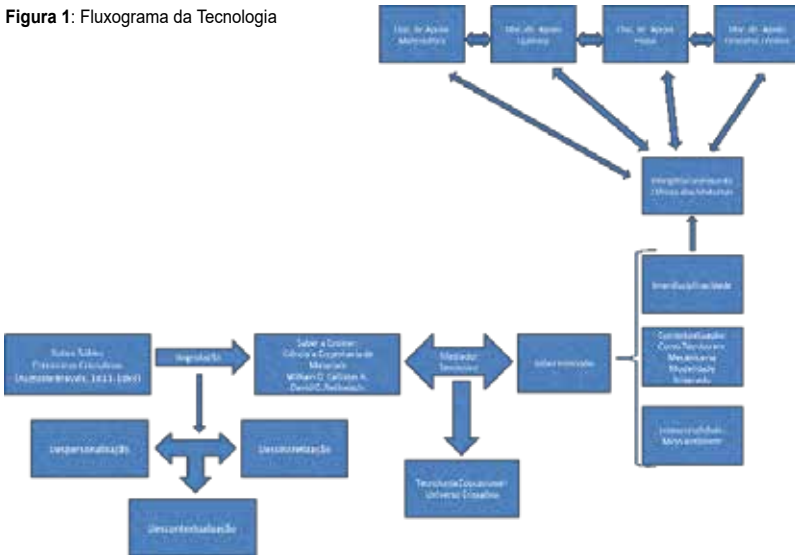
1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

A Tecnologia desenvolvida será empregada junto aos alunos do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, portanto indivíduos com faixa etária entre 15 e 18 anos, oriundos de famílias de baixa renda, submetidos a condições de vulnerabilidade social.

1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

Figura 1: Fluxograma da Tecnologia



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

O fluxograma acima apresenta uma Transposição Didática em que o “saber sábio” aborda o estudo inicial sobre as estruturas cristalinas e que foi estudado pela primeira vez pelo físico francês Auguste Bravais (1811- 1863). No processo de degradação onde houve a despersonalização e a descontextualização, que são inerentes ao autor do estudo, e a desencretização que desvincula epistemologicamente o estudo do autor inicial, tem-se o “saber a ensinar”, que nesse fluxograma trata-se de um livro com o título: Ciência e Engenharia dos Materiais (William Callister Jr. e David G. Rethwisch), onde é tratado o estudo sobre as estruturas cristalinas em materiais metálicos.

O mediador semiótico nessa Transposição Didática é indicado por uma Tecnologia Educacional com o tema: Universo Cristalino, baseada em um jogo de tabuleiro.

Dentro do que se entende como “saber ensinado” temos a transversalidade, que são assuntos que fazem parte do dia a dia do aluno, com o tema: Meio Ambiente. A contextualização no “saber ensinado” refere-se ao Curso Técnico em Mecânica na modalidade Integrado e a interdisciplinaridade, nesse caso, ainda dentro do conceito de “saber ensinado”, aborda a disciplina dominante: Ciência dos Materiais, com quatro disciplinas de apoio: Matemática, Química, Física e Desenho Técnico.

1.3. OS MATERIAIS

Para a criação da Tecnologia denominada “Universo Cristalino” foram utilizados os materiais listados a seguir:

TABELA 1: Materiais utilizados na construção da Tecnologia Educacional

Índice	Material empregado	Função
1.	Esferas de isopor	Átomos
2.	Impressora 3D	Confecção de peças 3D
3.	Espetos de madeira	Ligações metálicas
4.	Tinta guache	Colorir os átomos e o isopor
5.	Placas de isopor	Base da estrutura cristalina e tabuleiro
6.	Cartolina	Confecção do tabuleiro
7.	Estruturas cristalinas 3D em ABS	Ilustrar o tabuleiro
8.	Pincel	Utilizado para colorir
9.	Conjunto de lâminas	Auxiliar no corte dos materiais
10.	Cola para isopor	Efetuar a colagem do isopor e papeis
11.	Tesoura	Efetuar o corte de papéis

FONTE: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

O princípio construtivo da tecnologia educativa fundamentou-se nos conceitos básicos de produção mais limpa, economicidade e sustentabilidade, fazendo uso de insumos já existentes no Curso Técnico em Mecânica, visando gerar a menor quantidade de resíduos possível.

1.4 A TECNOLOGIA UNIVERSO CRISTALINO

A Tecnologia Educacional desenvolvida consiste em uma inovação de produto e processo baseada em jogos de tabuleiro existentes no mercado. Os participantes serão submetidos a perguntas e a cada resposta correta, o pino correspondente ao participante avançará uma quantidade de casas, que será proporcional ao valor obtido no dado de números. Vencerá o desafio do “Universo Cristalino” o aluno que

percorrer todo o circuito e alcançar a linha de fim antes dos demais participantes. Ao longo do tabuleiro, terão perguntas específicas, relacionadas ao tema estruturas cristalinas, mas também relacionadas a temas transversais.

O “Universo cristalino” é uma Tecnologia Educacional constituída de um tabuleiro contendo 30 casas, das quais 19 são perguntas específicas, 6 bônus/penalidades, 2 casas com perguntas bombas e 3 com perguntas relacionadas ao tema transversal (ver Figura 2); 3 pinos que representarão os participantes no tabuleiro (ver Figura 3); 2 dados, sendo um numérico e outro com faces avançar ou parar (ver Figura 4); 1 ampulheta (ver Figura 5); 5 cards de perguntas de acordo com o nível de dificuldade (ver Figura 6); 15 células unitárias produzidas na impressora 3D dispostas ao longo do percurso (ver Figura 8); 4 maquetes ampliadas das estruturas cristalinas mais comuns observadas em materiais metálicos, para melhor ilustrar a disposição dos átomos ao longo das mesmas (ver Figuras 9 a 11).

Figura 2 – Casas do tabuleiro



Figura 3 – Pinos



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 4 – Dados numérico (à esquerda) e avançar/parar (à direita)



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 5 – Ampulheta para limitar o tempo de resposta



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 6 – Células unitárias impressas na impressora 3D



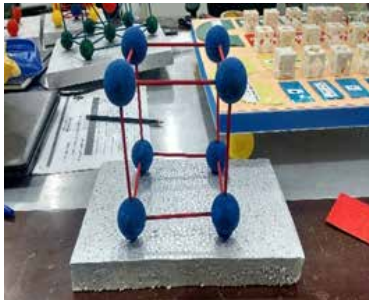
Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 7– Cards com perguntas por nível de dificuldade



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 8 – Maquete de uma célula unitária da estrutura cúbica simples (CS).

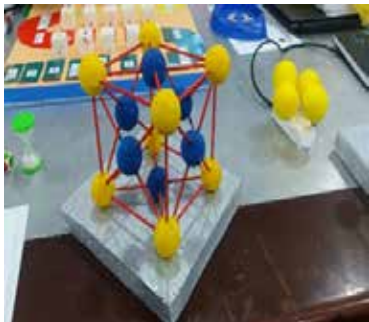


Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 9 - Maquete de uma célula unitária da estrutura cúbica de corpo centrado (CCC).



Figura 10 – Maquete de uma célula unitária da estrutura cúbica de face centrada (CFC)



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 11 – Maquete de uma célula unitária da estrutura hexagonal compacta (HC)



1.5 REGRAS

1.5.1 FAIXA ETÁRIA E PARTICIPANTES

- Idade: possuir entre 13 e 18 anos
- Participantes: máximo de 3 participantes

1.5.2 OBJETIVO

- Ser o primeiro participante a alcançar a linha de fim

1.5.3 INSTRUÇÕES INICIAIS

- A Tecnologia Educacional conta com dois dados: dado avançar/parar e dado de números;
- Cada participante deverá selecionar um pino;

- Posicionar os pinos na casa de início do tabuleiro;
- Embaralhar as cartas contendo as perguntas;
- Serão 50 perguntas, sendo 30 sobre o tema específico estruturas cristalinas e 20 sobre Temas Transversais;
- O nível das perguntas varia de acordo com a cor do corredor, aumentando a dificuldade à medida com que o percurso vai sendo percorrido.
- O participante terá um tempo máximo para responder a cada uma das perguntas, cujo tempo será estabelecido pela ampulheta.

1.5.4 DESENVOLVIMENTO

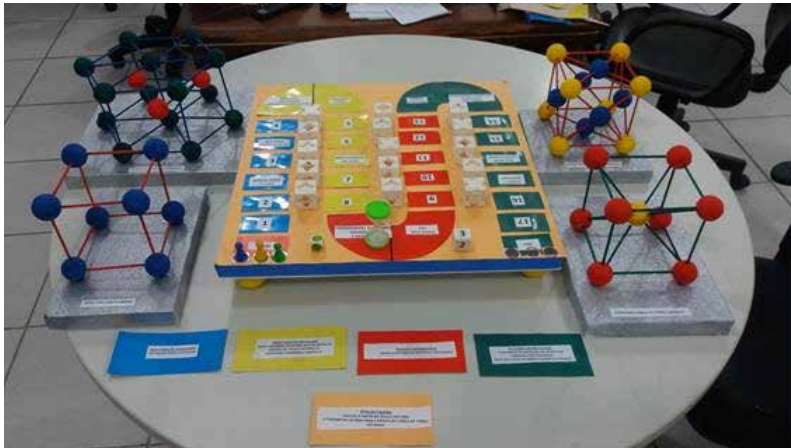
- Para definir a ordem de partida, cada participante deverá lançar o dado de números. O participante que obtiver o Junhor valor será o primeiro a iniciar a dinâmica e assim sucessivamente.
- Definida a ordem, será efetuada uma pergunta que, se respondida corretamente, desbloqueará o circuito para o participante, o qual deverá lançar o dado de números e caminhar o número de casas correspondente ao valor obtido.
- Caso o participante erre a pergunta inicial, passará automaticamente a vez para o próximo até que a mesma seja corretamente respondida.
- O participante que já saiu do ponto de partida deverá responder à pergunta do tema e nível correspondentes à cor do corredor em que está posicionado. Caso responda corretamente, ganha o direito de lançar os dados de número e avançar/parar. Caso tire “avançar”, deverá avançar o número de casas correspondente ao valor obtido, caso tire “parar”, será submetido a uma pergunta do tema ainda não respondido nesta casa. Acertando a segunda pergunta, ganha o direito de avançar o número de casas correspondente ao valor obtido no dado de números.
- Ao longo do percurso existem casas especiais, que poderão ser um bônus ou uma penalidade.
- Nas casas “bomba” serão realizadas perguntas com um nível de dificuldade mais elevado e terão regras diferenciadas: 1. O tempo para responder uma pergunta bomba será de 5 minutos; 2. Caso o participante acerte a pergunta bomba, ganhará o direito de responder a uma nova pergunta e continuar avançando; 3. Caso o participante erre a pergunta, retorna para a casa início do tabuleiro.
- A dinâmica se encerrará quando o participante alcançar a linha “Fim”.

1.6 O TESTE

Após finalizado o protótipo, a equipe elaboradora da Tecnologia Educacional denominada “Universo Cristalino” realizou a dinâmica e, apesar do domínio do conteúdo por parte dos participantes, puderam ter da atividade as seguintes percepções:

1. A dinâmica durou aproximadamente 30 minutos;
2. A Tecnologia Educacional desenvolvida apresentou-se com uma dinâmica satisfatória;
3. Instigou e estimulou a relembrar conceitos e conhecimentos acerca do tema específico, além de envolver durante a atividade uma temática transversal sobre o meio ambiente;
4. Gerou um ambiente competitivo salutar e de descontração entre os participantes.
5. Contemplou parte do conteúdo ministrado na disciplina ciência dos materiais, currículo integrante da grade do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio.

Figura 12 - Protótipo da tecnologia educacional “Universo Cristalino”



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 13 – Teste da tecnologia educacional – Avançando as casas.



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

Figura 14 – Teste da tecnologia educacional – lançando os dados.



Fonte: Criação do Grupo Universo Cristalino. Junho, 2017.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

As etapas que compreenderam o desenvolvimento da Tecnologia Educacional denominada “Universo Cristalino” foram realizadas em sua plenitude dentro das instalações do Instituto Federal do Pará, *campus* Belém, coordenação do Curso Técnico em Mecânica. Os integrantes do grupo iniciaram as discussões sobre Transposição Didática, com o objetivo primordial de compreender as transformações pelas quais um conteúdo do conhecimento é submetido até se tornar objeto de ensino em sala de aula.

Partindo desse entendimento sobre o fluxo do conhecimento desde a sua descoberta, e sabendo que o professor tem uma participação principal e efetiva apenas na Transposição Didática interna, isto é, quando o conhecimento deve então ser construído junto ao aluno, por meio de um mediador semiótico, foi proposto o desenvolvimento de uma Tecnologia Educacional que atuasse como uma ferramenta para auxiliar na formação dos discentes do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio.

O Universo cristalino foi inicialmente desenvolvido para ser empregado na disciplina de Ciência dos Materiais, no entanto, o protótipo da Tecnologia foi concebido de modo a viabilizar o seu uso em qualquer matéria teórica da grade curricular do Curso Técnico em Mecânica.

Durante a concepção do protótipo, podem ser destacadas algumas percepções obtidas pelos integrantes do grupo. Como pontos positivos da atividade podem ser destacadas a materialização de técnicas pedagógicas em uma Tecnologia que será empregada em sala de aula como uma ferramenta facilitadora da construção do conhecimento dos alunos, proporcionou durante o desenvolvimento do protótipo a revisão de conceitos dos integrantes do grupo e quando da sua aplicação em sala de aula, será uma culminância do processo avaliativo da disciplina. Ainda de maneira positiva, a atividade permitiu aos integrantes do grupo, o alargamento do campo de visão para o uso de ferramentas criativas que facilitem a transmissão do conteúdo da disciplina por meio da utilização de distintos sentidos como vias

cognitivas para a aprendizagem do aluno, possibilitando ao discente visualizar e tocar aquilo que no livro didático é abstrato.

Por outro lado, como aspectos negativos da atividade pontua-se o tempo disponibilizado para a concepção e confecção da Tecnologia Educacional proposta, o qual aliado ao conhecimento limitado dos integrantes do grupo, dificultaram e atrasaram a finalização do projeto. Por estar ainda em uma primeira versão, o Universo Cristalino apresenta carências no quantitativo de perguntas, para que haja um rodízio das mesmas, evitando o excesso de repetições.

Por fim, de maneira geral a atividade foi bastante contributiva para a formação dos alunos do Curso de Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica, sobretudo no que diz respeito ao conhecimento de como se desenvolve a Transposição Didática do saber sábio ao saber ensinado, em todas as suas especificidades, bem como o papel do professor na utilização de um mediador semiótico que emprega de maneira criativa e dinâmica Tecnologias Educacionais inovadoras.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996, disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>, Acesso em: 03 de junho de 2017.

CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7 ed - Rio de Janeiro: LTC, 2012. 705 p.

FOGAÇA, Jennifer. **Contextualização**, disponível em: < <http://educador.brasilescola.uol.com.br/trabalho-docente/contextualizacao.htm>> Acesso em: 03 de junho de 2017.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbetes contextualização. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/contextualizacao/>>. Acesso em: 03 de jun. 2017.

ROCHA, H. S. C. **Tecnologia Educacional**: instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica. Belém - IFPA, 2014. 250 p.

APÊNDICE 1- PERGUNTAS DAS CARTAS DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL UNIVERSO CRISTALINO

Por que materiais metálicos apresentam boa condutividade elétrica e térmica?

R: devido aos elétrons livres que a ligação metálica apresenta.

Por que ao tomar um café quente preferimos utilizar xícaras de material cerâmico?

R: pois materiais cerâmicos apresentam ligações iônicas que caracterizam os bons isolantes térmicos.

Quais são os 3 tipos de ligações primárias encontradas nos sólidos?

R: ligações metálicas, iônicas e covalentes.

O que é condutividade elétrica e térmica?

R: capacidade de um material conduzir eletricidade e calor.

O que é um material cristalino?

R: material no qual os átomos estão posicionados em um arranjo repetitivo ao longo de grandes distâncias atômicas.

Quais são as 3 estruturas cristalinas mais comuns encontradas nos materiais metálicos?

R: cúbica de corpo centrado (CCC), cúbica de face centrada (CFC) e hexagonal compacta (HC).

Qual a estrutura cristalina do alumínio?

R: cúbica de face centrada (CFC).

Qual a estrutura do ferro à temperatura ambiente?

R: cúbica de corpo centrado (CCC)

De que modo a densidade dos metais está relacionada com a estrutura cristalina dos mesmos?

R: A partir da estrutura cristalina é possível determinar a quantidade de átomos que ocupam uma célula unitária, isto é, conhecer o volume total ocupado e o peso do átomo, permitindo o cálculo da densidade.

O que é o número de coordenação?

R: número de vizinhos mais próximo do átomo.

O alumínio é CFC, qual seu fator de empacotamento?

R: 0,74 ou 74%

O átomo é considerado uma esfera rígida, qual seu volume?

R: $\frac{4}{3} \pi r^3$

O que é fator de empacotamento atômico?

R: É a ocupação atômica na célula unitária.

Magnésio e zinco se cristalizam na estrutura HC, quantos átomos existem na célula?

R: 6

O que é alotropia?

R: fenômeno no qual um material apresenta mais de uma estrutura cristalina.

Qual o parâmetro de rede da estrutura CFC?

R: $2r\sqrt{2}$

Por que os metais não se cristalizam na estrutura cúbica simples?

R: devido ao baixo fator de empacotamento desta estrutura.

Quais impactos ambientais que a indústria do alumínio pode provocar?

R: a grande poluição causada aos rios devido aos rejeitos oriundos do processo produtivo.

Por que não devemos descartar as pilhas junto ao lixo comum?

R: devido à presença de metais pesados na sua composição, os quais agredem o meio ambiente e podem causar doenças ao ser humano.

Cite um impacto ambiental causado pela instalação de uma indústria para extração de bauxita?

R: a necessidade de devastação de grandes áreas verdes.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL: TABULEIRO LÓGICO

André Augusto Pacheco de Carvalho
Antonio Carlos Dantas da Costa Junior
Íthalo Bruno Grigório de Moura
Jailton Wagner Rodrigues Tavares
Mauro de Jesus Pereira
Mauro Celso de Jesus Andrade
Patricia Pinto Diniz
Rafael Gomes Sousa
Walery Costa Dos Reis



INTRODUÇÃO

Com base matriz curricular, as disciplinas são colocadas ao discente sem interconexão alguma com as demais, dificultando para os alunos a compreensão do conhecimento integrado, ou seja, que este educando tenha uma visão macro (geral), esta percepção abrangente que lhes permita uma percepção total da realidade que a instituição de ensino deseja repassar.

A opção para que o discente consiga realizar a junção do conteúdo que, por conta de uma legislação lbe é repassado de forma fragmentada, é a proposta do modelo de ensino chamado de interdisciplinar, ou seja, uma forma do professor proporcionar ao aluno uma integração entre as disciplinas que estão sendo ministradas ao aluno no semestre corrente, ou mesmo que foi visto em semestres anteriores do mesmo curso com o objetivo de permitir a construção da compreensão mais abrangente do saber historicamente produzido pela humanidade.

Rocha *et al.* (2014) mostra a Tecnologia Educacional Ludo Humano que tem por objetivo a mediação e viabilização dos conteúdos disciplinares, mediante a Transposição Didática de forma lúdica e (multi) interdisciplinar, referentes à regionalização do espaço geográfico brasileiro.

A Tecnologia de Ensino (TE) proposta é um Tabuleiro Lógico, destinado aos alunos do curso Técnico Subsequente de Informática, preferencialmente no segundo período, do Instituto Federal do Pará. A finalidade da metodologia proposta consiste em complementar o assunto ministrado em sala de aula aos alunos sobre a Lógica de Programação (LP).

Diante do contexto desenvolveu-se uma tecnologia de inovação de produto, com os alunos do curso Técnico Subsequente de Informática, com a disciplina de Lógica de Programação, visando integralizar-se outras disciplinas que perpassam no curso.

A Transposição Didática ocorreu por meio da utilização de saberes degradados da Teoria Generalista da Lógica de Programação, convertidos em objetos de ensino para a disciplina Lógica de Programação, realizando-se a materialização de forma lúdica através da inserção dos conteúdos na realidade dos estudantes, utilizando como momento inicial a manipulação de dados onde o discente poderá caminhar pelo tabuleiro e a cada casa poderá obter uma carta para saber a pergunta a ser respondida a despeito do assunto central LP, onde este processo é utilizado na transformação didática no ensino-aprendizagem para que o discente absorva o conteúdo da disciplina de forma mais interativa e lúdica.

Dessa forma, a Tecnologia Educacional pretende trazer a interdisciplinaridade para a sala de aula, integrando os conteúdos da disciplina dominante “Lógica de Programação”, com disciplinas de apoio, tais como: Introdução a Computação, Orientação a Objetos (OO), Matemática Computacional e Algoritmos com a finalidade de ofertar um conhecimento contextualizado, facilitando o acesso dos estudantes a esses saberes, além de possibilitar um conhecimento mais abrangente, perpassando pela transversalidade, uma vez que abordará os eixos Meio Ambiente, Empreendedorismo e Ética.

1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

As transformações oriundas da sociedade moderna têm colocado em xeque os aspectos referentes à formação profissional. Essa reflexão ganha as devidas

proporções quando evidenciamos a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Isso leva ao desenvolvimento de uma visão mais integrativa do homem com o processo de ensino e aprendizagem (MITRE *et al.*, 2008).

A formação do aluno do Curso de Informática Subsequente ao Ensino Médio, nosso público alvo, historicamente tem sido pautada no uso de metodologias tradicionais consideradas reducionistas e mecânicas. Essa fragmentação de saberes, no processo de ensino e aprendizagem acaba por restringir-se, muitas vezes, à reprodução de conhecimento, no qual o docente limita-se apenas a transmitir conteúdos (MITRE *et al.*, 2008).

Na era atual da informação, na qual os meios de comunicação estão cada vez mais evidenciados pelo avanço de novas tecnologias educacionais e pela percepção de um mundo vivo e orgânico, tem-se proposto à discussão de metodologias mais interativas e dialógicas, onde o educando é percebido como sujeito ativo do processo educacional (MITRE *et al.*, 2008; CASTELS, 2014).

A metodologia utilizada para o “Tabuleiro Lógico” está alicerçada no princípio filosófico da autonomia, da inclusão e da emancipação. Partimos do pressuposto que o aluno é um ser que constrói a sua própria história a partir de relações dialéticas entre docente e discente de maneira que não se reduzem à condição de objeto um do outro (MITRE *et al.*, 2008).

A metodologia que compreende a dinâmica do Tabuleiro Lógico utiliza a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem com o intuito de aguçar as reflexões no campo da estratégia, da lógica, do raciocínio rápido, da programação dinâmica e da linguagem computacional visando solucionar os impasses para promover suas próprias soluções, de maneira que exercite a liberdade e a autonomia na realização de escolhas e na tomada de decisões (BERBEL, 2012).

O “Tabuleiro Lógico” será utilizado com os alunos do IFPA – *Campus* Paragominas, do 2º semestre do curso de Informática Subsequente ao Ensino Médio. Para tanto, a faixa etária desses alunos gira em torno de 25 a 30 anos, quando subentende-se que eles têm a habilidade de pensar de maneira crítica e reflexiva.

O Técnico em Informática, enquanto construtor de sua própria aprendizagem deve privilegiar a formação ética, criativa, humanística, técnica, solidária e crítica, devendo ser um sujeito autônomo, responsável e investigador desenvolvendo atividades na área da tecnologia da informação e comunicação, trabalhando de forma integrada, sendo um agente de transformação da realidade. O egresso do Curso Técnico em Informática, subsequente ao Ensino Médio é o profissional habilitado a trabalhar em:

- Desenvolvimento de programas de computador, seguindo as especificações e paradigmas da lógica de programação e das linguagens de programação;
- Utilizar ambientes de desenvolvimentos de sistemas, sistemas operacionais e banco de dados;

- Realizar testes de software, mantendo registro que possibilitem análises e refinamento dos resultados. Executa manutenção de programas de computadores implantados;
- Manipular computadores e sistemas operacionais;
- Realiza manutenções em sistemas;
- Identifica e manipula tecnologias empregadas nas redes de computadores;
- Elabora e executa trabalhos em grupo.

Os cursos de Informática são ofertados no IFPA – *Campus* Paragominas, na região do nordeste paraense, sendo atualmente a única instituição de ensino da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica funcionando na região. Desta forma, a ação do *Campus* Paragominas é conduzida pelo comprometimento com a cidadania e o desenvolvimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais da região por meio da produção, inovação e difusão científica e tecnológica, o que fundamenta sua operacionalização no desenvolvimento regional.

1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

1.2.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A Transposição Didática ocorreu por meio da utilização de saberes degradados da Teoria da Lógica de Programação, convertidos em saberes de ensino da disciplina de Lógica de Programação, onde realizou-se de forma lúdica a materialização através da inserção dos conteúdos na realidade dos estudantes, através de um tabuleiro com opção de obtenção das cartas com perguntas e respostas. Assim, a Tecnologia “Tabuleiro Lógico” é um processo utilizado na Transposição Didática no processo ensino-aprendizagem para que o discente absorva o conteúdo da disciplina (Figura 1).

Figura 1: Ciclo da Transposição Didática da disciplina Lógica de Programação

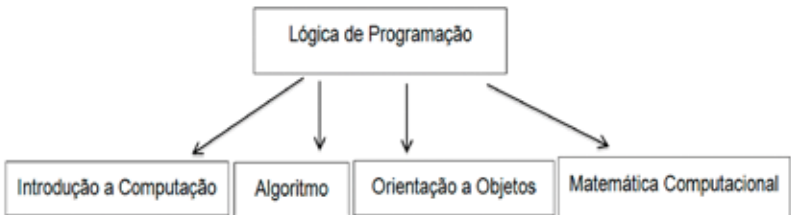


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Tabuleiro Lógico”. Junho, 2017

1.2.2 INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade será explorada a partir da integração dos conteúdos da disciplina dominante Lógica de Programação, com disciplinas de Apoio: Introdução a Computação, Orientação a Objetos, Algoritmo e Matemática Computacional (Figura 3) com a finalidade de ofertar um conhecimento contextualizado, facilitando o acesso dos estudantes aos saberes integrados, além de possibilitar um conhecimento mais abrangente.

Figura 2: Esquema representativo da interdisciplinaridade com a disciplina Lógica de Programação

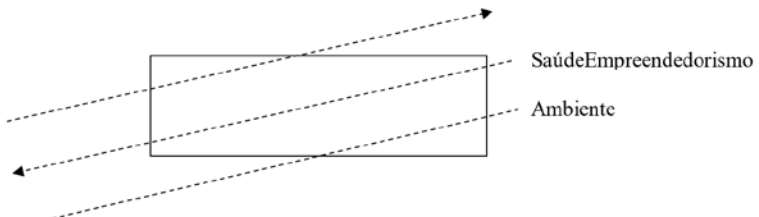


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico", Junho 2017.

1.2.3 TRANSVERSALIDADE

A Transversalidade será adotada na disciplina, perpassando os eixos Meio Ambiente, Ética e Empreendedorismo, auxiliando o aluno na percepção atrelada a conceitos ético-político-sociais para a evolução social. (Figura 3).

Figura 3. Representação da transversalidade da disciplina Lógica de Programação I



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico", Junho 2017.

1.3. OS MATERIAIS

Para a criação da tecnologia educativa, foram necessários os seguintes materiais:

- Tablado de Papel (cor preta);
- Isopor;

- Etileno Acetato de Vinila - E.V.A (cor: amarelo, preto e vermelho);
- Cartolina (cor branca);
- Tesoura;
- Régua;
- Cola de Isopor;
- Moedas de 10 centavos;
- Papel Cartão;
- Seixo;

1.4 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL TABULEIRO LÓGICO

Considerando que as ferramentas tecnológicas têm potencial para promover a qualidade na educação, desenvolvemos uma Tecnologia Educacional de perguntas e respostas no formato de um tabuleiro, onde o objetivo é navegar até o final de um percurso. Para isso, o usuário terá que, em cada posição, responder um questionamento sobre conceitos relacionados a Linguagem de Programação.

Como vimos na figura 4, no tabuleiro, foi utilizado os materiais de: Tablado de papel (largura 64,5 cm por 94 cm comprimento), cartolina (largura 50,5 cm x 66,3 comprimento) e EVA para criar as casas, totalizando 42 (quarenta e duas) posições, que os pinos andarão com 4cm de largura por 4 cm de comprimento delimitando-a para criar um efeito visual agradável para a interação entre os participantes.

Figura 4. Tabuleiro da Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico"



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico", Junho 2017.

Levando em consideração os acessórios da TE, na confecção do 1 (um) dado (altura 5cm por 5cm de largura e 5 cm de comprimento), utilizou-se isopor, seixo dentro do dado para ter um peso aceitável no momento do lançamento e, por fim, EVA para

revesti-lo; Os pinos (4,5 cm de altura com base de 2 cm de diâmetro) o material utilizado foram: papel, moedas, cola e EVA; A confecção das cartas de perguntas (7,8 cm de largura por 4,5 cm de comprimento), cartolina e papel. Contém 42 duas perguntas e respostas nas cartas, conforme figura 5.

Figura 5. Pinos, dado e cartas da Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico"



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico", Junho 2017.

Na Tecnologia Educacional denominada "Tabuleiro Lógico", os usuários, serão alunos do 2º Ano do curso Técnico Subsequente de Informática, e farão uso da ferramenta educativa de modo a prover um ambiente atrativo para que eles possam consolidar os conhecimentos teóricos e, por meio dessa dinâmica de grupo, avaliar o conhecimento adquirido, além de aprender com as respostas dos outros participantes.

No "Tabuleiro Lógico" temos a aproximação dos conceitos das Linguagens de Programação a uma dinâmica de grupo que torna a busca e o teste de conhecimentos mais atrativos, por estarem envolvidos na lógica de uma TE, e assim, temos a expectativa de que o estudante passe a prestar mais atenção nas aulas e (ou) estudar mais para poder ter um melhor desempenho nas futuras aplicações da Tecnologia Educacional.

A frequência de uso da Tecnologia Educacional fomenta a ideia de que os estudantes passem a ter no cotidiano das suas aulas, o hábito de fazer exercícios envolvidos em uma dinâmica de trabalho em grupo. Assim, o professor que acompanha essa atividade pode oferecer alguma forma de valoração no processo avaliativo, e deste modo oportunizar um processo avaliativo contínuo e auxiliado por essa Tecnologia Educacional.

1.5 REGRAS

A Tecnologia Educacional "Tabuleiro Lógico" pode ser manipulada em grupos de até seis alunos, com cartas de perguntas e respostas dos conceitos fundamentais da disciplina de Algoritmos e Programação e das disciplinas de apoio, com a utilização de dados para permitir o avanço nas casas em bloco de perguntas nas cores: amarela, preta e vermelha. As regras são as seguintes:

- A TE inicia como o lançamento de dado, o aluno que tirar maior valor inicia a rodada;
- Em caso de empate no lançamento inicial do dado, somente os alunos irão lançar novamente para desempate;
- O aluno que iniciar a rodada lança novamente o dado, e o valor definido será de quantas casas ele deve avançar;
- O aluno irá avançar as casas do tabuleiro que contém as cores: preta, vermelho e amarelo, definindo qual bloco de pergunta o jogador irá retirar a carta;
- A TE tem um total de 42 casas;
- Se aluno acertar a pergunta da carta escolhida ele jogará novamente o dado para avançar na TE; caso contrário ele passa a vez para o próximo aluno que seguirá as regras anteriores;
- O aluno que errar a pergunta, ao retornar sua vez, deverá escolher uma nova carta do seu bloco, se acertar lança o dado novamente para definir a posição que irá avançar no tabuleiro;
- A atividade deve ter duração entre 20min a 30 min;
- A partida acaba quando um dos alunos atingir a quadragésima segunda posição do tabuleiro ou quando um aluno que estiver a frente no tempo definido;
- Após o aluno responder a pergunta de forma correta ou incorreta, a carta deverá voltar para baixo da pilha de onde está foi retirada;
- A turma deverá ser dividida em grupos onde cada grupo ficará responsável por um pino;
- O grupo deverá ter um representante para que somente este responda a pergunta que foi selecionada;
- A pergunta é direcionada ao grupo e o representante terá um tempo máximo de 30 segundos para conversar com o grupo e responder.

1.6 O TESTE

Iniciou-se o teste da TE as 14h15', cada pino ficou correspondente a um participante, onde ficou o máximo de 6 jogadores (conforme figura 6) por partida.

Figura 6. Equipe jogando a Tecnologia Educacional “Tabuleiro Lógico”



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Tabuleiro Lógico”, Junho 2017.

A cada vez que o dado é lançado para cima por cada participante, é iniciada a vez de início, em caso de empate o dado é jogado somente entre os que empataram.

Iniciando a partida, a cada número que cair no dado é a quantidade de casas que o participante irá avançar. Para cada cor que o participante fixar, este deverá puxar uma pergunta equivalente a cor; quando o usuário acerta a pergunta então poderá lançar o dado novamente; em caso de erro passa a vez para o próximo.

A partida teve a duração de 22 (vinte e dois minutos) terminando as 14h37', levando-se em consideração que os participantes em sua maioria eram professores da área de Informática e tinham total domínio do assunto retratado na TE.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

O professor do século XXI precisa ter a habilidade de transformar um conhecimento do saber em um conteúdo didático. Para isso, apresentamos como tecnologia educacional o Tabuleiro Lógico por entendermos que se trata da composição de uma intervenção criativa do professor com o intuito de transformar um saber científico em saber ensinado (ROCHA, 2014).

Esse momento lúdico retrata a práxis educacional já que representa a combinação mútua entre teoria e prática. Isso possibilita que os discentes analisem distintos cenários e realidades a partir dessa percepção para que o mesmo possa perceber o ambiente no qual está inserido de maneira sistêmica e holística (REIS, 2009).

Os conhecimentos e aprendizagens adquiridos com a utilização do Tabuleiro Lógico transcendem os constructos que são trabalhados em sala de aula. Na realidade, isso só é possível porque a dinâmica do Tabuleiro Lógico aguçava os fatores provenientes da potencialidade humana, da maturidade de alguns alunos e da experiência vivenciada por eles.

A proposta da utilização do Tabuleiro Lógico é apresentada aqui como uma alternativa aos modelos tradicionais de construção de saberes. Pretendemos com isso, superar, aos poucos, as fragilidades educacionais de um Instituto Federal em expansão para reescrever essa história com outras rasuras e outras tintas.

As principais dificuldades que os docentes sentiram na utilização do Tabuleiro Lógico se relacionam aos seguintes pontos:

1. tempo máximo para a realização de uma partida, já que será levado em média 30 minutos para a consecução dessa atividade educacional;
2. O fato dos docentes terem construído a Tecnologia do Tabuleiro Lógico fora de seu local de origem, isso acaba trazendo certo desequilíbrio, já que estão distantes de seu nicho de trabalho e moradia;
3. O tempo que o docente ministra as disciplinas em sala de aula não contribui muito para a realização da Tecnologia do Tabuleiro Lógico, já que ele precisará pelo menos de 30 minutos para a consecução dessa atividade. Em média o professor tem 2 aulas, o equivalente a 1 hora e 40 minutos de relógio;
4. Alguns professores possuem uma formação tradicional e inflexível;

5. Alguns professores ainda não têm conhecimento dessas propostas inovadoras.

Os aspectos potenciais da utilização da Tecnologia do Tabuleiro Lógico foram:

1. A utilização da Tecnologia Educacional como uma ferramenta de apoio pedagógico;
2. A possibilidade de trabalhar em equipe;
3. Utiliza elementos interdisciplinares a partir das temáticas abordadas nas perguntas;
4. A constituição de aulas mais interativas;
5. Incentivar aos alunos buscarem novas experiências e vivências educacionais

Do ponto de vista pessoal e profissional o referido trabalho nos proporcionou e possibilitou aplicar novas técnicas pedagógicas e metodológicas. Sendo assim, é possível ampliar novas formas de trabalho em sala de aula para subsidiar o professor na mediação do conhecimento.

Por fim, foi possível constatar que a utilização de práticas inovadoras educacionais em um ambiente de sala de aula é responsável por possibilitar o surgimento de novas habilidades do aluno. Esse é um dos principais motivos que leva ao professor realizar de maneira criativa sua prática docente em sala de aula.

BIBLIOGRAFIA

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, 32(1), 2012, pp.25-40.

CONDE, Érica. P. **Transversalidade e ensino: o que falta para ser realidade?** Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/20036/20036.PDFXXvmi=>. Acesso em 03/06/17.

MATOS, Ilrema Pires Araújo et al. **Inovação educacional e formação de professores: em busca da ruptura paradigmática**. 2010.

MELO, Guiomar Namo de. **Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização** 2009. Disponível em <www.namodemello.com.br/pdf/escritos/outros/contextinterdisc.pdf.> Acessado em 03 de Junho de 2017.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete transposição didática. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil**. São Paulo: Midiamix, 2001.

MITRE, S.M., Siqueira-Batista, R., GIRARDI-DE-MENDONÇA, J.M., MORAIS-PINTO, N.D., MEIRELLES, C.D.A.B., PINTO-PORTO, C., MOREIRA, T. and HOFFMANN, L.M.A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciênc saúde coletiva**, 13(2), 2008, pp.2133-44.

MORAN, José. **Principais diferenciais das escolas mais inovadoras**. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/diferenciais.pdf>. Acesso em 03/06/17.

REIS, W.C.D., **Educação empreendedora**: um estudo do curso de administração com linha de formação em comércio exterior do CESUPA (Doctoral dissertation), 2009.

ROCHA, Helena do S. C. da. **Tecnologia Educacional**: instrumentalização para o trato com a diversidade étnico-racial na educação básica/ Organização Helena do S.C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

SILVA, Adriano Larentes da; SANTOS, Thiago Cezar Garbin dos. Produção de materiais didáticos para a educação profissional e tecnológica. **Revista Técnico Científica do IFSC**, v. 1, n. 1, p. 9, 2010.

APÊNDICES - PERGUNTAS E RESPOSTAS DOS CARTÕES

1. O que é um algoritmo?

R: É uma forma de organizar a sua lógica, a solução para o problema que está solucionando.

2. O que é um fluxograma?

R: É representação gráfica de um procedimento, problema ou sistema, cujas etapas ou módulos são ilustrados de forma encadeada por meio de símbolos geométricos interconectados.

3. O que é o pseudocódigo?

R: É uma forma genérica de escrever um Algoritmo, utilizando uma linguagem Simples.

4. Qual o objetivo das estruturas de repetição?

R: Permitir a execução de mais de uma vez um mesmo trecho de um código.

5. Cite o funcionamento da estrutura de repetição PARA?

R: É uma estrutura de repetição que possui começo e fim bem determinado.

6. Cite o funcionamento da estrutura de repetição ENQUANTO?

R: É uma estrutura de repetição que NÃO possui um fim bem determinado, ou seja, ela precisa de uma condição de parada.

7. O que são variáveis?

R: São objetos (uma posição, frequentemente localizada na memória) capaz de reter e representar um valor ou expressão.

8. Quais os tipos básicos de variáveis?

R: Inteiro; Caractere ou literal; Real; Lógica;

9. Qual a variável representa um valor verdadeiro ou falso?

R: Variável lógica

10. Qual o tipo de variável melhor representará a idade de uma pessoa?

R: Variável Inteira.

11. Qual a variável melhor representa o nome de uma pessoa?
R: Variável caractere.
12. Cite a variável que melhor representa a altura de uma pessoa?
R: Variável Real.
13. Qual o objetivo do comando INICIO ALGORITMO?
R: É um comando fundamental para sinalizar o início do algoritmo.
14. Qual o objetivo do comando FIM ALGORITMO?
R: É um comando fundamental para sinalizar o fim do algoritmo.
15. Qual o objetivo do comando LEIA?
R: É um comando utilizado para ler um valor para uma variável.
16. Qual o objetivo do comando ESCREVA?
R: Escrever uma mensagem ou resultado de uma variável no dispositivo de saída do computador (MONITOR).
17. Na linguagem estruturada qual o objetivo das funções?
R: Dividir os programas em partes menores para melhorar a compreensão e manutenção dos códigos.
18. Qual a função dos operadores aritméticos?
R: Permitir as operações matemáticas de SOMA, SUBTRAÇÃO, DIVISÃO e MULTIPLICAÇÕES.
19. Qual o objetivo do operador lógico E?
R: Testar se uma ou mais variáveis retornam o valor VERDADEIRO para que o resultado final seja verdadeiro, no caso de uma ser falsa o resultado é falso.
20. Qual o objetivo do operador lógico OU?
R: Testar se uma ou mais variáveis retornam o valor VERDADEIRO para que o resultado final seja verdadeiro.
21. Qual o objetivo do operador lógico NAO?
R: Inverte o valor de uma ou mais variáveis
22. Qual o objetivo de uma variável constante?
R: Permitir a facilidade da troca de um valor ou facilidade de interpretação de variáveis ao longo de um programa.
23. Qual o objetivo dos operadores relacionais?
R: Verificar as relações entre as variáveis e retornar VERDADEIRO OU FALSO.
24. Qual o objetivo do operador de atribuição?
R: Atribuir valores as variáveis.
25. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de seleção simples?
R: Quando houver critérios ou questionamentos e só ocorre uma consequência.
26. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de seleção Dupla?
R: Quando houver critérios ou questionamentos e ocorre uma ação caso o critério seja verdadeiro e uma ação diferente caso seja falso.
27. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de seleção Múltipla?
R: Quando houver critérios ou questionamentos e for necessário realizar ações diferentes para determinadas faixas de valores.

28. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de Repetição While?

R: Em qualquer situação que seja necessário executar instruções várias vezes.

29. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de Repetição FOR?

R: Em qualquer situação que seja necessário executar instruções várias vezes, mas se saiba previamente quantas vezes será repetida.

30. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura de Repetição DO..WHILE?

R: Em qualquer situação que seja necessário executar instruções várias vezes, mas o problema permita executar uma vez a sua estrutura.

31. Em um problema de programação, quando devemos usar uma estrutura Homogênea de armazenamento?

R: Em situações que seja necessário usar o conjunto de dados para diversas operações.

32. O que o comando BREAK faz em uma estrutura?

R: Interrompe a execução das instruções.

33. O que o comando Continue faz em uma estrutura?

R: Pula a execução das instruções seguintes.

34. Que tipo de estrutura temos em SWITCH /CASE?

R: Estrutura de Seleção Múltipla.

35. Qual o valor lógico de uma proposição de conjunção na lógica de programação, quando temos uma sentença verdadeira e a outra falsa?

R: Falsa

36. Qual o valor lógico de uma proposição de conjunção (E) na lógica de programação, quando temos uma sentença verdadeira e a outra Verdadeiro?

R: Verdadeiro

37. Qual o valor lógico de uma proposição de disjunção (OU) na lógica de programação, quando temos uma sentença verdadeira e a outra falsa?

R: Verdadeiro

38. Qual o valor lógico de uma proposição de disjunção (OU) na lógica de programação quando temos uma sentença falsa e a outra falta?

R: Falso

39. Se P e Q representam, respectivamente, as proposições “Eu não sou traficante” e “Eu sou usuário”, então a premissa 1 estará corretamente representada por (Porque)?

R: Eu não sou traficante \wedge Eu sou usuário é equivalente a $(p \wedge q)$

40. Quais os valores permitidos na álgebra de Boole?

R: Estado 0(Zero) e 1(um)

41. Qual a negação da proposição “Algum funcionário da agência P do banco do Brasil tem menos de 20 anos”?

R: Nenhum funcionário da agência P do banco tem menos de 20 anos

42. O que é abstração em lógica de programação?

R: Focalizar nos aspectos essenciais inerentes a uma entidade e ignorar propriedades acidentais.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL

“TABULEIRO TRILHA DO TURISMO EM VIGIA – PA”

Fagner Freires de Sousa
 José de Sousa Ribeiro Filho
 Liliane Amanda Oliveira das Dores
 Igor de Albuquerque Cieslak
 Ylana Priscila da Costa Melo Carvalho



INTRODUÇÃO

Na organização curricular, as disciplinas são colocadas ao educando sem interconexão alguma com as demais, dificultando para os alunos a compreensão do conhecimento como um todo integrado, a construção de uma cosmovisão abrangente que lhes permita uma percepção totalizante da realidade.

Uma das tentativas de superação desta fragmentação tem sido a proposta de se pensar uma educação interdisciplinar, isto é, uma forma de se organizar os currículos escolares de modo a possibilitar uma integração entre as disciplinas, permitindo a construção daquela compreensão mais abrangente do saber historicamente produzido pela humanidade.

A Tecnologia Educacional é considerada uma ferramenta didática necessária que possibilita ao processo de ensino e aprendizagem uma aula mais dinâmica, interativa e contextualizada de acordo com a realidade do aluno. (OLIVEIRA, 2014).

A Tecnologia de ensino proposta é uma Trilha do Turismo em Vigia, destinado aos alunos do curso Técnico Subsequente de Eventos, do Instituto Federal do Pará, *Campus Vigia*, localizado na microrregião do Salgado Paraense. Na região, segmentos turísticos como turismo cultural, eventos, têm se destacado, evidenciando o potencial e vocação existente para o desenvolvimento local da atividade. A finalidade da metodologia proposta consiste em repassar aos alunos a importância de se utilizar e trabalhar segmentos que fazem parte da realidade local na região e que estão elencadas à disciplina dominante.

Diante do contexto buscou-se desenvolver uma Tecnologia de inovação de produto, com os alunos do Curso Técnico Subsequente de Eventos, no âmbito da disciplina de Turismo e Eventos, visando integralizar-se outras disciplinas que perpassam no interior do curso.

A Transposição Didática ocorreu por meio da utilização de saberes degradados da Teoria Geral do Turismo, convertidos em conteúdos curriculares de Segmentação Turística, o foi materializado de forma lúdica através da inserção dos conteúdos da realidade local dos estudantes, utilizando atrativos turísticos locais para caracterizar e compreender os diversos segmentos turísticos existentes no mercado turístico. A Tecnologia Educacional Tabuleiro Trilha do Turismo em Vigia é um processo utilizado na Transposição Didática no ensino-aprendizagem para que o discente absorva o conteúdo da disciplina.

Dessa forma, a Tecnologia Educacional pretende trazer a interdisciplinaridade para a sala de aula, integrando os conteúdos da disciplina dominante “Segmentação Turística”, com disciplinas auxiliares, tais como: Informática, Empreendedorismo e Alimentos e Bebidas com a finalidade de ofertar um conhecimento contextualizado, facilitando o acesso dos estudantes a esses saberes, além de possibilitar um conhecimento mais abrangente. Além disso, perpassa pela transversalidade, uma vez que abordará os eixos Meio Ambiente e Saúde, Trabalho e Consumo E Pluralidade Cultural.

1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

Considerando o contexto do município da Vigia e da microrregião do Salgado o curso Subsequente em Eventos, modalidade presencial, destina-se a jovens e adultos concluintes do Ensino Médio.

O curso tem por objetivo garantir uma formação que possibilite ao técnico desenvolver atuação profissional respeitando os princípios da autonomia, ética, estética, sensibilidade e política da igualdade, respeitando-se as diferenças, expectativas e o potencial criativo inerente a todo ser humano.

O Técnico em Eventos planeja, desenvolve e organiza eventos e projetos socioculturais e corporativos ou de lazer ligados a artes, ciências, turismo ou esportes. Define o orçamento e faz contato com possíveis patrocinadores para obter recursos para a sua realização. Em uma empresa, cuida do planejamento anual de eventos culturais. Pode atuar em hotéis, clubes, centros culturais, ONGs, Secretarias de Educação e museus. O profissional também é contratado por agências produtoras de eventos, marketing promocional e comunicação para organizar congressos, feiras e exposições. Nesse caso, cuida de todos os detalhes do evento (recepção dos convidados, *buffet*, cerimonial etc.). Disciplinas como Psicologia aplicada ao lazer, Fundamentos da Sociologia e Lazer Esportivo misturam-se com matérias mais gerais, como idiomas, Língua Portuguesa e Redação. As aulas práticas incluem organização de eventos, recreação, marketing e divulgação em produção cultural.

Quanto às habilidades e competências do aluno ingressante no curso, este deverá consistir em ter aptidão para trabalho em equipe, proatividade, responsabilidade, saber liderar, poder de persuasão e buscar formação contínua em sua área e áreas interdisciplinares.

Figura 1. Representação do ensino utilizando a Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia-PA”



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

1.2.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A Transposição Didática ocorreu por meio da utilização de saberes degradados da Teoria Geral do Turismo, convertidos em conteúdos curriculares de Segmentação Turística, e foi materializado de forma lúdica através da inserção dos conteúdos na realidade local dos estudantes, utilizando atrativos turísticos locais para caracterizar e compreender os diversos segmentos turísticos existentes no mercado turístico. Assim, a Tecnologia “Tabuleiro Trilha do Turismo em Vigia – PA” é um processo utilizado na Transposição Didática no processo ensino-aprendizagem para que o discente apreenda o conteúdo da disciplina (Figura 2).

Figura 2. Ciclo da Transposição Didática da disciplina Segmentação Turística

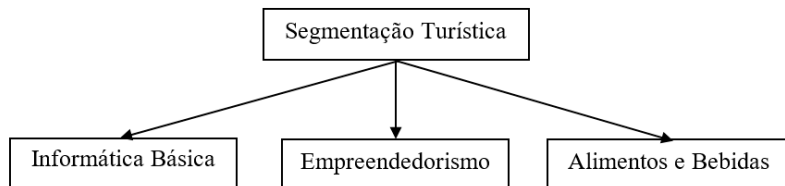


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

1.2.2 INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade será explorada a partir da integração dos conteúdos da disciplina dominante “Segmentação Turística”, com disciplinas auxiliares, tais como: Informática, Empreendedorismo e Alimentos e Bebidas (Figura 3) com a finalidade de ofertar um conhecimento contextualizado, facilitando o acesso dos estudantes a esses saberes, além de possibilitar um conhecimento mais abrangente.

Figura 3. Esquema representativo da interdisciplinaridade entre as disciplinas que compõe a disciplina Segmentação turística

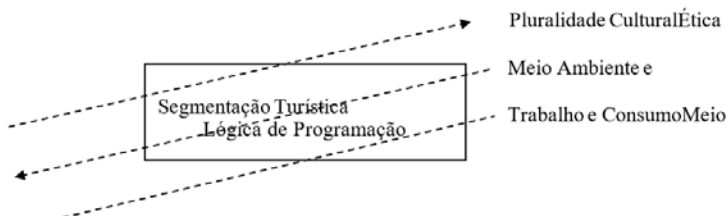


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

1.2.3 TRANSVERSALIDADE

A transversalidade será adotada na disciplina, perpassando os Eixos Meio Ambiente e Saúde, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural (Figura 4).

Figura 4. Esquema representativo da transversalidade da disciplina Segmentação Turística



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

1.3. OS MATERIAIS

- Papel cartão
- Cola
- Dado
- Pinos
- Fotos de atrativos turísticos
- Caneta

1.4 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL “TABULEIRO TRILHA DE TURISMO EM VIGIA - PA”

A Tecnologia Educacional “Tabuleiro Trilha do Turismo em Vigia – PA”, permite que o aluno possa identificar os segmentos potenciais para sua região, conhecendo os principais atrativos turísticos do município. O tabuleiro será composto pela oferta turística local, juntamente com perguntas sobre as definições e características dos segmentos turísticos estudados.

A Tecnologia Educacional é composta por: 1 tabuleiro, medindo 63,6 cm x 49,0 cm, com uma trilha composta por 32 casas; 12 cartas; 01 dado e 3 pinos (Figura 5).

Figura 5. Tecnologia Educacional “Tabuleiro Trilha do Turismo em Vigia – PA”



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

1.5 REGRAS

1. Deve ter no mínimo três participantes e um mediador, o qual será responsável por realizar as perguntas (o mediador não pode participar como competidor).
2. todos os participantes devem lançar o dado
3. Inicia o participante que obtiver o maior número no dado
4. Algumas casas do tabuleiro possuem alguns comandos como: fique duas rodadas sem jogar, avance uma casa, uma rodada sem jogar, volte para o início da trilha, escolha um participante para ficar uma rodada sem jogar, o participante que cair nas casas com os comandos acima deverão cumpri-los.
5. Para ter direito a jogar o participante deverá responder corretamente a pergunta retirada das cartas que estarão ao lado do tabuleiro.
6. Ganha o participante que alcançar primeiro o ponto de chegada.

1.6. OS PRÉ-TESTES

Dentre os vários ajustes feitos no protótipo desenvolvido por nossa equipe, destacaram-se dois pré-testes como os principais.

- Ajuste da quantidade de perguntas:** este ajuste foi necessário, pois em um primeiro momento foram feitos testes com o protótipo do tabuleiro e concluiu-se que haviam poucas perguntas e o mesmo era executado em aproximadamente 14 minutos. Por isso optou-se por gerar uma segunda versão com mais perguntas e também mais descrição de pontos turísticos da cidade de Vigia (pegadinhas utilizadas no decorrer da trilha), Figuras 6, 7, 8 e 9.

Figura 6. Modelo da Trilha de turismo em Vigia-PA com 18 perguntas e 8 pegadinhas



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Trilha do Turismo em Vigia – PA", maio 2017.

Figura 7. Pré-teste desta versão com 18 perguntas e 8 pegadinhas.



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Trilha do Turismo em Vigia – PA", maio 2017.

Figura 8. Modelo da Trilha de turismo em Vigia-PA com 25 perguntas e 8 pegadinhas



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Trilha do Turismo em Vigia – PA", maio 2017.

Figura 9. Pré-teste da versão com 25 perguntas e 8 pegadinhas



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional "Trilha do Turismo em Vigia – PA", maio 2017.

- Ajuste dos segmentos turísticos utilizados:** a princípio pensava-se em dividir a trilha por segmentos turísticos, utilizando para isso as cores que representavam os caminhos na trilha (vermelho, branco, azul, roxo e amarelo), porém durante testes foram observados que o tabuleiro perdia a dinâmica e complexidade. Desta forma, foram extraídas tais divisões e as cores do tabuleiro passaram somente a obedecer a padrões simples de estética, conforme figuras 10, 11 e 12.

Figura 10. Pré-teste desta versão



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

Figura 11 – Modelo da Trilha de turismo em Vigia-PA sem divisão dos segmentos turísticos.



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

Figura 12. Pré-teste final da Tecnologia Educacional



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional “Trilha do Turismo em Vigia – PA”, maio 2017.

Os dois ajustes listados acima foram necessários com o objetivo de realizar a adequação da Tecnologia Educacional desenvolvido com o tempo de execução do mesmo, 20 a 30 minutos.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

A disciplina Fundamentos de Didática para Educação Profissional e a prática desenvolvida na construção da Tecnologia Educacional Tabuleiro “Trilha do Turismo em Vigia-PA” contribuiu significativamente para agregar uma nova visão sobre as múltiplas formas do mediador semiótico a ser utilizado nas mais diversas disciplinas ministradas por cada componente do grupo.

O saber a ensinar por inúmeras vezes é prejudicado por adequações didáticas descontextualizadas da realidade dos alunos. A Tecnologia Educacional Tabuleiro “Trilha do Turismo em Vigia-PA” ampliou a percepção dos docentes do grupo em relação à didática e a prática de condução da aula.

Desta forma, indiscutivelmente, o processo de ensino-aprendizagem e o saber ensinado será realizado com maior aptidão pelos professores do grupo, após os ensinamentos adquiridos na disciplina e da prática realizada na construção de um protótipo de Tecnologia Educacional como mediador semiótico.

Considerando que os docentes são os principais atores para o sucesso do processo ensino-aprendizagem, a prática dessas adaptações e transposições auxiliaram na absorção dos conteúdos dos discentes.

Por fim, vale ressaltar que todos os componentes do grupo conseguiram vislumbrar a aplicação de novos mediadores semióticos, sobretudo Tecnologias de tabuleiros e cartas para suas respectivas disciplinas, que ora são dominantes e em outro momento auxiliares.

BIBLIOGRAFIA

GRILLO, M.; ENRICONE, D.; BOCHESI, J.; FARIA, E.; HERNÁNDEZ, I. R. C.; NETO, D. R. S. Transposição didática: uma criação ou recriação cotidiana. **Salão de Iniciação Científica 10, 1998 set. 19-23. Livro de resumos.** Porto Alegre: UFRGS, 1998.

OLIVEIRA, M. K. Pensar e educação: contribuições de Vygotsky. In: **Piaget Vygotsky: novas contribuições para o debate.** São Paulo: Ática, 1988, p. 51-81.

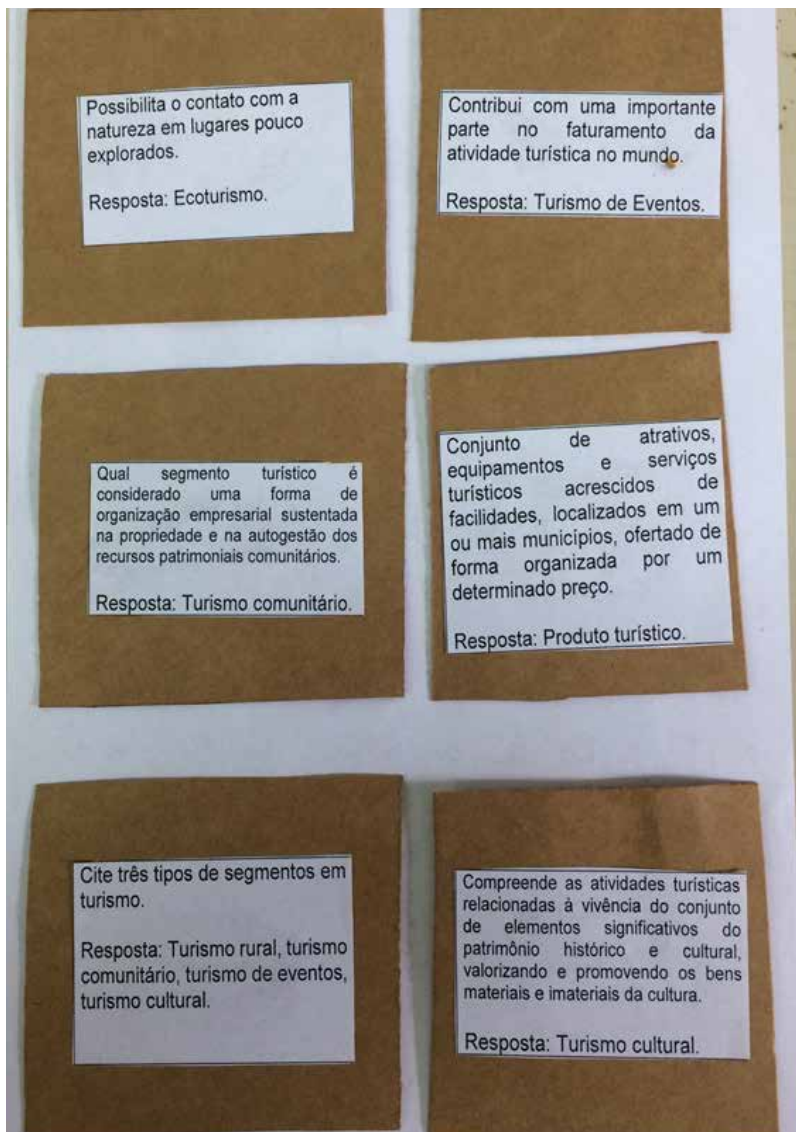
OLIVEIRA, M. R. R. **O Primeiro Olhar: Experiência com Imagens na Educação Física Escolar.** 2014.177f. Tese (Mestrado em Educação Física) Centro de Desportos – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ROCHA, H. S. C. (Org.). A utilização de Tecnologia Educacionais enquanto mediador semiótico na sala de aula: visibilizando as diversidades. In: ROCHA, Helena do S. C. da. **Tecnologia Educacional: instrumentalização para o trato com a diversidade étnico-racial na educação básica/ Organização Helena do S.C. da Rocha.** Belém: IFPA, 2014.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

VEIGA-NETO, A. J. Produção e construção do conhecimento nas diferentes disciplinas – a problemática da interdisciplinaridade. In: ENDIPE, 7, Goiânia, 5 a 9 de junho de 1994. **Anais...** Goiânia, 1994.

APÊNDICE - CARTAS DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL



Cite no mínimo 03 critérios que podem ser utilizados para a segmentação do mercado turístico.

Resposta: Geográficas, demográficas, comportamental, psicológicas, econômicas.

O que é turismo de pesca?

Resposta: Compreende as atividades turísticas decorrentes da prática de pesca amadora.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem, quantas estrelas pode ter um hotel?

Resposta: de 1 a 5 estrelas e a classificação de estrela 5 SL.

Qual as etapas de criação de roteiro turístico?

Resposta: Definição do segmento, avaliação e hierarquização dos atrativos turísticos, envolvimento dos atores, definição de competências e funções e análise de mercado.

Indique 02 (dois) tipos de turismo cultural.

Resposta: Turismo cívico, turismo religioso, turismo étnico.

Quais as formas de operacionalizar o turismo gastronômico.

Resposta: Eventos gastronômicos, roteiros, rotas, estabelecimentos de alimentos e bebidas variadas.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL APLICATIVO SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – SUSTENT@

Fernando Antônio de Sousa Ribeiro

Flávia Augusta Miranda Lisboa

João Flávio Ribeiro Gonçalves

Márcia Cristina Nylander Silva

Nilzete do Socorro Ferreira da Silva

Raphael Saraiva de Sousa

Rita de Cássia Florêncio Rocha Kasahara

Sueli de Lima Pereira



INTRODUÇÃO

Segundo Rocha (2014) a relação entre ensino e a aprendizagem é um projeto inacabado e em constante transformação, por este motivo há a necessidade de constante renovação nas práticas metodológicas de forma a causar inquietação e envolver o aluno nesse processo.

A Tecnologia Educacional proposta e nomeada Sustent@ é um objeto de ensino digital que abordará através de imagens, assuntos relacionados à sustentabilidade ambiental de forma lúdica, utilizando o programa de computador denominado Microsoft Office PowerPoint 2010 sob o sistema operacional Windows 8.1 ou superior.

A presente Tecnologia Educacional objetiva abordar conhecimentos relativos à Educação Ambiental, especificamente na área da Sustentabilidade Ambiental utilizando um protótipo de uma Tecnologia Educacional inovadora que fará o aluno abordar os conhecimentos de forma lúdica, envolvendo a comunicação visual, auditiva e tátil.

A atividade interativa será um protótipo utilizado com os alunos de 1º ano do curso Técnico Integrado de Meio Ambiente, cuja faixa etária varia entre 14 a 16 anos de idade e/ou com alunos do 1º semestre do curso Técnico em Meio Ambiente Subsequente ao Ensino Médio, cuja faixa etária é a partir dos 17 anos. Nesta atividade interativa aparecerá um questionamento sobre Sustentabilidade Ambiental, onde o aluno terá que selecionar dentre as alternativas qual imagem está relacionada à resposta correta para poder avançar na atividade. Este será disponibilizado ao aluno por meio da plataforma SIGAA -Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, como material didático em forma de arquivo que poderá ser baixado no computador pessoal ou disponível ao aluno. A aplicação desta atividade fará parte do processo de ensino-aprendizagem e do processo avaliativo do conteúdo abordado dentro do componente curricular Educação Ambiental.

A Tecnologia Educacional tem por objetivo a mediação e viabilização dos conteúdos disciplinares e é um mediador semiótico, que no processo de Transposição Didática tem como objetivo aproximar a simetria invertida e a transposição didática, transformando e moldando objetos de conhecimento ou objetos científicos em objetos de ensino, ao facilitar a assimilação de saberes científicos, uma vez que os interliga a realidade dos alunos. Assim a tecnologia educacional tem a função de materializar a intenção do ato de ensinar e as competências a serem desenvolvidas, mediante a escolha, o tratamento, recorte e a intensidade dos conteúdos que possibilita o ato de aprender (ROCHA, 2014, p. 15)

Melo (2009) enfatiza que os dois recursos mais importantes para instrumentalizar a Transposição Didática são a interdisciplinaridade e a contextualização. Dentro deste processo o professor se torna um dos autores na dinâmica de retratar os assuntos de forma mais didática.

A proposta desta Tecnologia Educacional é inovar na forma de trabalhar os conteúdos relacionados à Educação ambiental e suas problemáticas, uma temática transversal que atravessa várias áreas do conhecimento, além de englobar a área da Sustentabilidade, Utilização e Reutilização de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental de forma lúdica e interativa, onde diversos conhecimentos se envolvem para a resolução de uma situação problema utilizando imagens que retratam a realidade vivida pelos alunos.

A utilização dos conteúdos apenas de forma teórica e com limitações didáticas restringe e dificulta na qualidade do aprendizado pelo aluno. Desta forma a utilização de Tecnologias Educacionais inovadoras é uma alternativa de facilitar a prática de ensinar, porém é preciso por parte do professor o exercício de aplicar Tecnologias Educacionais dentro de seus componentes curriculares na tentativa de realizar uma Transposição Didática de forma mais eficiente.

1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

A Tecnologia Sustent@ poderá ser utilizada como objeto de aprendizagem para os alunos do 1o ano do curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio cuja faixa etária está entre 14 a 16 anos e/ou 1o semestre do curso Técnico em Meio Ambiente Subsequente ao Ensino Médio, cuja faixa etária é a partir dos 17 anos.

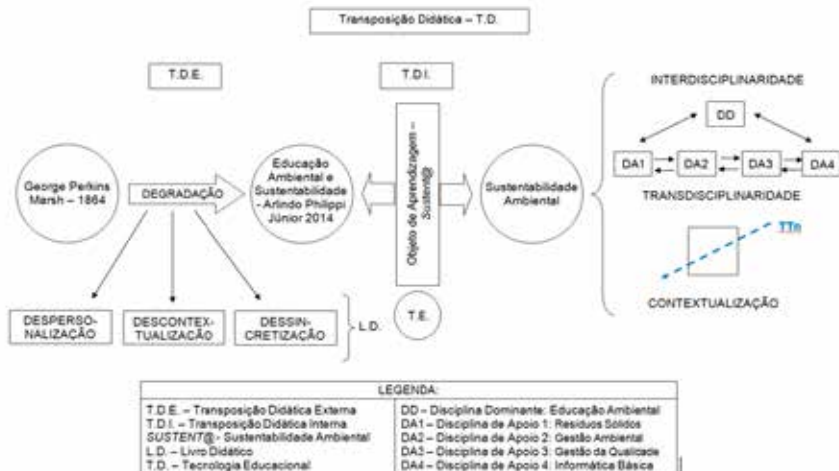
1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

Para a temática Sustentabilidade Ambiental o Saber Sábio foi identificado como sendo o Biólogo George Perkins Marsh (15 de março de 1801 - 23 de julho de 1882).

Seu livro *Homem e Natureza* (1864) constituiu um trabalho inicial de Ecologia dizendo que "o funcionamento das causas colocadas em ação pelo homem trouxe a face da terra a uma desolação quase tão completa quanto a da lua". Ele argumentou que o bem-estar é garantido enquanto o homem gerencia recursos e os mantém em boas condições. O bem-estar das gerações futuras deve ser um dos determinantes da gestão de recursos. A escassez de recursos é resultado de um erro de equilíbrio ambiental. Em outras palavras: vem de uma ação humana não razoável ao invés de determinada por alguma escassez absoluta de recursos (SILVA; SIMONIAN; AMARAL FILHO, 2014).

Depois de passar pelo processo de degradação pela Despersonalização, Descontextualização e Dessincretização o conhecimento inserido na disciplina Educação Ambiental passou-se a um Saber a Ensinar sendo transformado em uma abordagem apresentada em livros didáticos e outras obras. E para realizarmos a Transposição Didática Interna usa-se da Mediação Tecnológica Educacional colocando em prática a Interdisciplinaridade, a Transversalidade e a Contextualização que será caracterizado como Saber Ensinado.

Figura 1: Diagrama Esquemático dos Processos de Transposição Didática da Tecnologia Educacional Sustent@



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Para trabalhar a interdisciplinaridade foi escolhida a Disciplina Dominante que será a Educação Ambiental trabalhando o subtópico Sustentabilidade Ambiental. As disciplinas foram escolhidas com o objetivo de dialogar entre si tendo as disciplinas auxiliares Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental e Gestão da Qualidade. O tema Meio Ambiente, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais é um dos Temas Transversais que as escolas devem abordar em suas aulas para desenvolver nos alunos uma visão crítica e racional das questões ambientais. Na disciplina o conteúdo será contextualização com a realidade do educando que são vivenciadas em situações cotidianas e estendendo para situações inovadoras e adaptáveis a vários ambientes e situações.

1.3 OS MATERIAIS

Computador com Windows 8.1 ou posterior contendo o Microsoft Office PowerPoint 2010 ou posterior.

Requisitos mínimos do computador:

- Processador. 1 GHz* ou mais rápido com suporte a PAE, NX e SSE2.
- RAM. 1 GB (32 bits) ou 2 GB (64 bits)
- Espaço em disco. 16 GB (32 bits) ou 20 GB (64 bits)
- Placa gráfica. Dispositivo gráfico Microsoft DirectX 9 com driver WDDM.
- Teclado, mouse, placa de som e alto-falantes;
- Monitor widescreen LCD.

1.4 A TECNOLOGIA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – SUSTENT@

O objeto de aprendizagem Sustent@ foi elaborado para ser utilizado como mediador semiótico na disciplina Educação Ambiental de forma interativa para verificar o aprendizado dos conteúdos já ministrados relativo ao assunto Sustentabilidade Ambiental.

O aplicativo é constituído de um banco de dados contendo 10 questões divididas de acordo com o grau de dificuldade entre “Fácil”, “Médio” e “Difícil”. Sendo que, as três primeiras questões exibidas são de nível fácil, as três seguintes de nível médio e as quatro últimas de nível difícil. As perguntas utilizadas foram as seguintes:

1. Fase 1: Clique na imagem que leva a pessoa a tomar uma decisão, ter uma postura diferente, agir da melhor forma com responsabilidade;
2. Fase 2: Resíduos de plásticos, papéis, metal, madeira, entre outros, podem ser utilizados no artesanato virando lindas peças de decoração. A imagem que melhor retrata é;
3. Fase 3: Ao reciclar economiza-se energia, recursos naturais, contribui para a redução da poluição e prolonga a vida útil dos aterros sanitários. A imagem que melhor representa é;
4. Fase 4: A imagem que melhor demonstra a redução do consumo, que além de ter economia, você reduz o seu lixo, é?;
5. Fase 5: Clique na imagem que se recusa produtos que vem em embalagens de plástico, onde é preferível as recicláveis como de vidro e metal ou as biodegradáveis;
6. Fase 6: O aumento da população e o conseqüente crescimento do consumo podem elevar os estresses ambientais. Qual alternativa abaixo NÃO representa um desses estresses AMBIENTAIS?;
7. Fase 7: Marque os tipos de poluição que não estão relacionadas as ações humanas;
8. Fase 8: Marque a figura em que Não está relacionada a uma atitude de um cidadão consciente em relação ao meio ambiente;
9. Fase 9: Qual a imagem abaixo se relaciona a reciclagem?;
10. Fase 10: Analise a imagem e marque a alternativa que está relacionada a esta?

A tecnologia educacional é apresentada em um programa de computador denominado Microsoft Office PowerPoint 2010 sob o sistema operacional Windows 8.1 ou superior. Essa versão será disponibilizada ao aluno nos laboratórios de Informática da instituição para ser utilizado como objeto de aprendizagem durante as aulas e, também, por meio da plataforma SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, como material didático em forma de arquivo que poderá

ser baixado no computador pessoal ou disponível ao aluno. Este aplicativo é do tipo autoexecutável, ou seja, não é necessário nenhum tipo de instrução de instalação, a não ser a disponibilidade do software PowerPoint conforme descrito acima. A figura 02 mostra o ícone que deve ser “executado” para o início da Tecnologia Educacional.

Figura 2 - Ícone para execução da Tecnologia Educacional



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

A tela inicial da Tecnologia Educacional, figura 3, contém o botão Início que irá conduzir o usuário a tela de Instruções da Tecnologia Educacional.

Figura 3 - Tela Inicial da Tecnologia Educacional

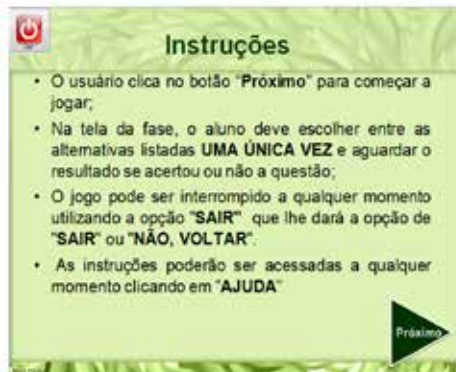


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Após a tela inicial, é mostrada um conjunto de regras da Tecnologia Educacional, figura 4, “Instruções”, para dar início efetivamente, mostrar as perguntas, o usuário

deve clicar no botão “Próximo”. As instruções da Tecnologia Educacional também podem ser acessadas a qualquer momento ao clicar no botão “Ajuda”, figura 5. Este botão também está disponível nas demais telas da Tecnologia Educacional.

Figura 4: Tela de Instruções da Tecnologia Educacional



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Figura 5: Ícone de Ajuda



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

A tela de que mostra as fases, figura 6, é composta pelo botão “Sair” e botão “Ajuda”, além disso, é indicado na própria tela a fase em que o aluno está. Para responder a pergunta o usuário deve clicar na resposta que considerada correta.

Figura 6 - Tela da 1ª fase



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Cada questão respondida de forma correta corresponde a uma fase vencida até o total de 10 fases. Só será possível passar para a próxima fase após responder à questão de forma correta, figura 7.

Figura 7 - Tela Reposta Correta



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Se o aluno errar a resposta da questão, figura 8, este deverá clicar no botão Voltar para tentar responder a pergunta novamente. O aluno não poderá passar para a próxima fase sem responder de forma correta o questionamento que está sendo apresentado.

Figura 8 - Tela Reposta Errada



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Após ultrapassar as 10 fases o usuário terá na tela o *Score* obtido, figura 9. Vale ressaltar que o *score* apresentado é apenas uma forma de incentivo ao aluno, pois na versão 1.0 apresentando ainda não foi implementado um contando de erros e acertos.

Figura 9 - Tela Final - Score



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Ressalta-se ainda que o botão Sair, figura 10, está presente em todas as telas da Tecnologia Educacional. E que ao clicar no mesmo, ainda é solicitado ao usuário uma confirmação se o mesmo quer sair da Tecnologia Educacional, botão "SIM" ou não, "Não, voltar", figura 11.

Figura 10 - Ícone botão Sair



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Figura 11 - Tela Sair



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

1.5 REGRAS

- O usuário deve clicar no botão “INÍCIO” para começar o aplicativo;
- Após ser mostrada na tela a pergunta, o aluno deve escolher dentre as alternativas listadas UMA ÚNICA OPÇÃO e aguardar o resultado se acertou ou não a questão;
- O aluno só passará para a próxima fase caso acerte a questão, senão persistirá na mesma;
- O Tecnologia Educacional pode ser interrompido a qualquer momento utilizando a opção “SAIR” que lhe dará a opção de “SAIR” ou “NÃO, VOLTAR”;
- As instruções poderão ser acessadas a qualquer momento clicando em “AJUDA”.

As figuras a seguir apresentam as fotos dos integrantes da equipe de criação da Tecnologia Educacional Sustent@, no momento de testes e ajustes da ferramenta que busca auxiliar no processo ensino aprendizagem.

Figura 12: Processo de criação e testes do Sustent@



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Figura 13: Processo de criação e testes do Sustent@



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

Figura 14: Processo de criação e testes do Sustent@



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Sustent@, junho 2017.

1.6 O TESTE

Os testes foram realizados de forma exaustiva para verificar se as funcionalidades do aplicativo estavam de acordo com as regras pré-definidas. Após a verificações dos requisitos funcionais, os testes não funcionais foram realizados por um especialista da área de Sustentabilidade Ambiental, que analisou as perguntas e respostas e as validou, de acordo com a metodologia proposta para utilizar na tecnologia educacional desenvolvida. Esta é a versão 1.0 do aplicativo.

Durante os testes foram feitas várias adaptações visando facilitar o manuseio do aplicativo pelo usuário, bem como alguns rearranjos em relação à lógica proposta inicialmente.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

O uso de Tecnologias Educacionais se configura como uma importante ferramenta a ser utilizado no processo ensino aprendizagem, pois a partir dela o professor amplia suas possibilidades de instrumentalizar a transposição didática, a

interdisciplinaridade, a transversalidade e a contextualização. Desta forma, o professor é peça-chave nesse processo. O uso da Tecnologia, aqui abordada permitirá ao professor tornar a aula mais atrativa, mais dinâmica, e reforçar os conhecimentos trabalhados em sala de aula. Essa ferramenta também pode despertar o interesse por parte do aluno para aprofundamento dos conhecimentos já estudados.

Dentre as dificuldades na construção desta Tecnologia Educacional ressalta-se o pouco tempo na elaboração da Tecnologia, o que limitou o desenvolvimento de um instrumento mais elaborado, diminuiu a quantidade de repetições para identificar possíveis erros para correções, bem como a elaboração de um instrumento mais contextualizado para a realidade local do aluno, outro ponto considerado como fator limitante, foi à falta de estrutura e equipamentos que auxiliassem as atividades, tais como falta de estabilidade da internet, aplicativos, programas de computador.

O desenvolvimento da Tecnologia contribuiu com a ampliação dos conhecimentos relacionados à aplicação da interdisciplinaridade, transversalidade e contextualização, cujas mesmas já eram desenvolvidas e aplicadas no ambiente escolar, porém sem um total entendimento que isso era realizado.

O ponto positivo no desenvolvimento desta Tecnologia foi o diálogo e troca de informações entre os professores de diferentes áreas do conhecimento.

Enfatiza-se também como positivo a ampliação dos conteúdos adquiridos e aprendidos sobre as fases do saber, desde as origens (saber sábio) até a sala de aula (saber ensinar) e, principalmente na forma de ensinar.

Espera-se que a aplicação dessa metodologia inovadora facilite a compreensão por parte dos alunos dos conteúdos que abordam a Educação Ambiental de forma contextualizada e que possa ser aprimorada para o uso em outras plataformas, tais como *tablet*, celular, relógio digital.

Para estudos futuros há a possibilidade de adaptação desse protótipo para a utilização em outros componentes curriculares e/ou em outro contexto, de modo a contribuir com outras áreas do conhecimento.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Gisele Silva apud SACHS, Ignacy (1993). O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Artigo. **Revista Visões** 4ª Edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun 2008.

BONATTO, Andrea et al. IX ANPED SUL. Seminário de pesquisa da Região Sul. Artigo Científico. Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar. Ijuí, Rio Grande do Sul, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em 03 de junho de 2017.

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio.** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. volume 2

KLEIMAN, A. B.; E MORAES, S. E. **Leitura e interdisciplinaridade.** Tecendo redes nos projetos da escola. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1999.

ROCHA, Helena do S. C. da. **Tecnologia Educacional:** instrumentalização para o trato com a diversidade étnico-racial na educação básica/ Organização Helena do S.C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

SILVA, Marcio David Macedo; SIMONIAN Ligia Terezinha Lopes; AMARAL FILHO, Otacílio. A Publicidade e a Definição de Regras Quanto ao Uso do Conceito de Sustentabilidade. Primeira Revista Electrónica en Iberoamerica Especializada en Comunicaci3n. **Raz3n Y Palabra.** Pesquisado em:<www.razonypalabra.org.mx> Acesso em: 04 de jun. de 2017.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL APLICATIVO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VEGETAIS - DETPLANT

Adiel José Passos da Cunha Junior
Ana Célia Penaforte Cardoso
Camila Vieira da Silva
Félix Junior Justino do Carmo
Keila Renata Moreira Mourão
Luciano Ferreira Margalho
Marco Antônio da Silva Sussuarana
Maurício Maia Ribeiro
Patrick Félix Almeida da Silva



INTRODUÇÃO

A conversão do saber objetivo em saber escolar, de modo a torná-lo assimilável pelos alunos é tarefa de educação escolar (SAVIANI, 1994 *apud* GRILLO, s/d). Neste sentido, a utilização da Tecnologia Educacional auxilia o processo da Transposição Didática Interna, por meio de um mediador semiótico. No caso da disciplina Taxonomia Vegetal, para facilitar esta Transposição Didática, foi criado um aplicativo para dispositivo móvel para identificação vegetal. O objetivo do aplicativo é identificar vegetais no nível taxonômico de família. O aplicativo funciona como uma chave dicotômica para a identificação do vegetal, isto é, o aluno deverá optar entre duas opções de características do vegetal e a cada escolha levará a uma outra opção até chegar na família botânica.

A Tecnologia Educacional pode ser considerada como a utilização de processos e recursos tecnológicos para mediar e facilitar a aprendizagem. O aplicativo criado é uma inovação de processo, pois existem tecnologias similares, no entanto elas não estão disponíveis para identificação de espécies do Bioma Amazônico.

O aplicativo será utilizado no processo avaliativo da disciplina Taxonomia Vegetal, aqui considerada a disciplina dominante. As disciplinas auxiliares serão Morfologia Vegetal, Ecologia, Manejo de Solo, Tratamento de Água Residuária Doméstica e Informática Básica. A interdisciplinaridade irá trabalhar a conexão entre a disciplina dominante e as disciplinas auxiliares, selecionando as contribuições para facilitar a compreensão do aluno.

A transversalidade será o estudo e a aplicação de metodologias de ensino que instrumentalizem os discentes para uma ação pedagógica que integre os conteúdos escolares tradicionais aos conteúdos mais voltados para o cotidiano. No caso, será trabalhado na transversalidade os temas de Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Ética.

Atualmente é possível ter acesso a algum dispositivo móvel, como celulares e *tablets*, que se conectam a internet com baixo custo. Neste contexto, pode-se utilizar o dispositivo móvel como um instrumento para se fazer a mediação semiótica, possibilitando apreender e ensinar com este tipo de Tecnologia Educacional, via um aplicativo colaborativo, oportunizando a troca de informações em tempo real sobre os vegetais da região amazônica.

A Transposição Didática irá ocorrer por meio da utilização de saberes degradados da Taxonomia Vegetal, convertidos em materiais didáticos de classificação botânica conforme Martins da Silva *et al.* (2014). A materialização ocorrerá na forma de um aplicativo de dispositivos móveis para identificação de espécies vegetais através da inserção dos conteúdos na realidade local dos estudantes, no caso com espécies da flora da região amazônica. A tecnologia no formato de aplicativo pode ser considerada uma ferramenta que será utilizada na Transposição Didática no ensino-aprendizagem para que o discente absorva o conteúdo da disciplina.

1. METODOLOGIA

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

O município de Paragominas possui uma população de 97.819 habitantes, sendo 76.511 localizada na área urbana e 21.308 na área rural, distribuída em uma área de 19.342,254 km² (IBGE, 2010). Paragominas pertence à região do Rio Capim, sendo componentes também os municípios de Aurora do Pará, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Ipixuna do Pará, Irituia, mãe do Rio, Nova Esperança do Piná, Ourém e Ulianópolis, sendo cortada pelo Rio Uraim (Figura 01).

A Tecnologia Educacional proposta no presente trabalho destina-se a alunos dos cursos técnicos em Meio Ambiente e Informática Integrado ao Ensino Médio.

Figura 1. Localização de Paragominas no contexto dos municípios que compõem a região do Rio Capim



Fonte: PDC do Campus Paragominas, 2017.

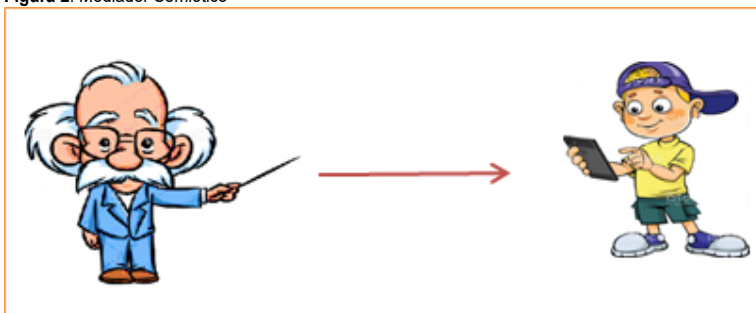
1.2. FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

Para o processo de Transposição Didática a partir dos saberes degradados da Botânica os conteúdos foram usados como subsídios didáticos para a aprendizagem da construção do saber a ensinar – Taxonomia Vegetal. Para a materialização do saber a ensinar foi construído um Mediador Semiótico (Figura 2) de forma interativa para dispositivos móveis (celulares e *tablets*) através da Tecnologia Educacional denominada Aplicativo de Identificação de Vegetais (Detplant), figura 3.

A interdisciplinaridade irá trabalhar a conexão entre a disciplina dominante (Taxonomia Vegetal) e as disciplinas auxiliares (Morfologia Vegetal, Ecologia, Manejo de Solo, Tratamento de Água Residuária Doméstica e Informática Básica) que terão por objetivo subsidiar um aprendizado integrado com vistas a um conhecimento mais abrangente.

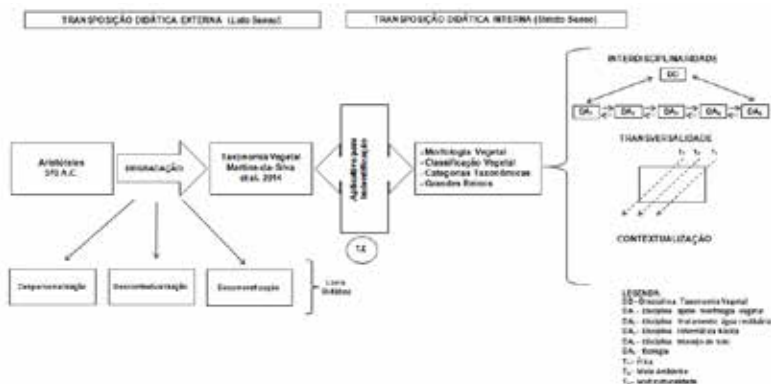
A transversalidade será usada para a interação dos conteúdos escolares tradicionais do ensino integrado em Meio Ambiente aos conteúdos mais voltados para o cotidiano. Neste caso, será trabalhado na transversalidade os temas Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Ética.

Figura 2. Mediador Semiótico



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

Figura 3. Fluxograma Transposição Didática



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

1.3. OS MATERIAIS

- Lousa e pincel atômico;
- Computadores, celulares e *tablets*;
- Sistema operacional: *Android*;
- *Software* de desenvolvimento: *Android Studio*;
- *Software* de Banco de Dados: *Sqlite*.
- Datashow;
- Área de floresta para análise e treinamento.

1.4 DESCRIÇÃO DO APLICATIVO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VEGETAIS E REGRAS

Para o melhor aprendizado do discente sobre a ferramenta serão necessários 01 aula de 50 minutos distribuídos em fundamentos teóricos e práticos. O tempo de aplicabilidade da Tecnologia na identificação do vegetal não poderá ultrapassar 15 minutos.

Figura 4. Equipe no processo construtivo



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

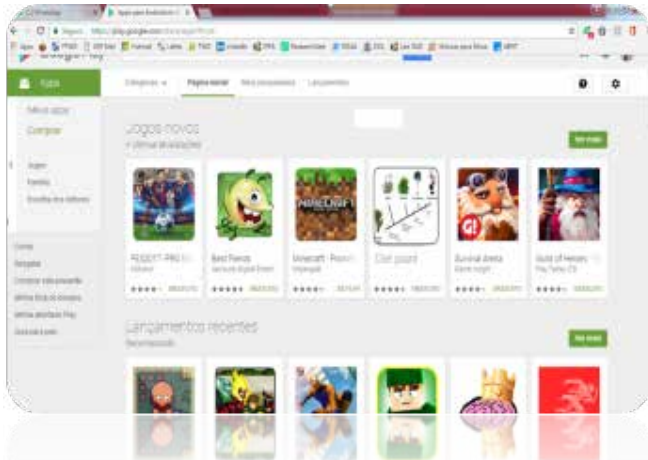
1ª ETAPA: Download e Instalação

A – Entrar no site Play Store → <https://play.google.com/store/apps?hl=pt;>

B – Digitar na pesquisa o nome do Aplicativo → Detplant;

C– Baixar aplicativo:

Figura 5. Interface do Playstore com o aplicativo disponível



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

D – Após a instalação automática do aplicativo no dispositivo móvel, basta clicar no ícone para inicializar a pesquisa vegetal.

Figura 6. Aplicativo instalado no celular



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

2ª ETAPA: COMO USAR APLICATIVO

A- Tela inicial:

Figura 7. Interface de entrada do aplicativo



Nessa tela começamos o filtro para as famílias vegetais. Basta clicar na seta ao lado para inicializar o processo de identificação botânica.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

B- Escolher o tipo de folha: Simples ou Composta

Figura 8. Interface apresentado qual tipo de folha



O usuário deverá escolher uma das opções apresentadas na tela do dispositivo. Após a escolha, o aplicativo encaminha automaticamente para a tela seguinte.

Obs1: Caso o usuário queira retornar para escolher uma opção de uma tela anterior, basta escolher o botão físico que acompanha o dispositivo móvel que já vem de fábrica.

Obs2: Caso o usuário não queira utilizar mais o aplicativo, basta escolher o botão físico de stop.

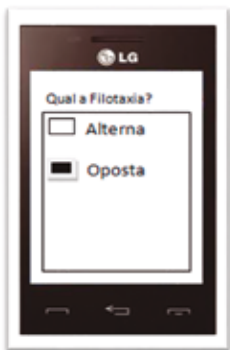
Obs3: Caso o usuário queira fazer uma pausa e em seguida retornar a classificação vegetal, basta utilizar o botão de minimizar o aplicativo.

As observações citadas acima, existem nas outras telas seguintes.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

C- Qual a Filotaxia (posição da folha no ramo)?

Figura 9. Aplicativo mostrando qual Filotaxia



O usuário deverá escolher uma das opções apresentadas na tela do dispositivo. Após a escolha o aplicativo encaminha automaticamente para a tela seguinte.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

D- Exsudato (líquido que escorre da planta): Presente ou Ausente

Figura 10. Aplicativo mostrando o Exsudato (líquido que escorre da planta)



O usuário deverá escolher uma das opções apresentadas na tela do dispositivo. Após a escolha o aplicativo encaminha automaticamente para a tela seguinte.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

E- Exemplo de resultado do filtro:

Figura 11. Aplicativo mostrando o resultado da pesquisa



O usuário recebe na tela como resultado final informações sobre a família botânica, uso e ocorrência da planta. Caso o usuário queira visualizar a imagem do vegetal, basta clicar na seta na parte superior da tela do dispositivo.

Obs1: Caso o usuário queira retornar para escolher uma opção de uma tela anterior, basta escolher o botão físico que acompanha o dispositivo móvel que já vem de fábrica.

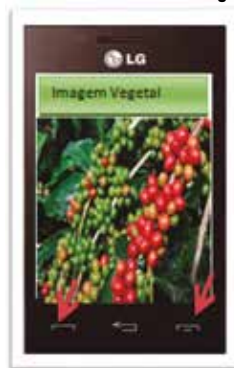
Obs2: Caso o usuário não queira utilizar mais o aplicativo, basta escolher o botão físico de stop.

Obs3: Caso o usuário queira fazer uma pausa e em seguida retomar a classificação vegetal, basta utilizar o botão de minimizar o aplicativo.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

F- O aplicativo retorna uma imagem do vegetal

Figura 12. Aplicativo mostrando a imagem do vegetal



O usuário recebe na tela uma imagem capturada através de um banco de dados uma imagem ilustrativa.

Obs2: Caso o usuário não queira utilizar mais o aplicativo, basta escolher o botão físico de stop.

Obs3: Caso o usuário queira fazer uma pausa e em seguida retomar a classificação vegetal, basta utilizar o botão de minimizar o aplicativo.

Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

1.5 O TESTE

O aplicativo, enquanto mediador semiótico foi construído, testado e aperfeiçoado em grupo quanto aos passos interativos para a sua instalação e uso, demonstrando ser de fácil usabilidade, pois apresenta uma interface intuitiva.

Ao longo do processo de criação testes foram realizados, onde se notou a falta de alguns “botões” interativos, sendo acrescentados conforme a necessidade. Em seguida novos testes foram realizados para revisar a efetiva utilização do aplicativo pelos discentes, Figura 13.

Figura 13. Teste do uso do aplicativo



Fonte: Equipe Aplicativo de Identificação de Vegetais - Detplant. Junho, 2017.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

A Transposição Didática interna, realizada pelo professor pode ser potencializada com o uso de mediadores semióticos, como o aplicativo aqui proposto. A aquisição de conhecimento apenas via tradicional com uma aula expositiva (quadro negro e pincel atômico) não contempla as possibilidades tecnológicas que os dispositivos móveis, tais como os celulares e *tablets*, oferecem. Os celulares, especificamente os *smartphones*, estão presentes no cotidiano dos alunos. Estes em sua maioria possuem *smartphones* com bons recursos tecnológicos que são sub-aproveitados como ferramenta didática.

Dessa forma o aplicativo proposto vem suprir esta lacuna e servir como mais uma ferramenta no processo de ensino – aprendizagem e, sobretudo, fazer com que o discente seja levado a interagir num processo colaborativo com outros discentes, levando-o a utilizar ferramentas tecnológicas de seu cotidiano de forma a conhecer as características da flora da região amazônica no qual o mesmo vive e sobrevive.

Além disso, a utilização do aplicativo propiciará a utilização de outros sentidos, além da visão e audição, tal como o tato e o olfato. Este através do cheiro dos vegetais, fazendo com que o processo de aprendizagem envolva todos os sentidos.

Vantagens:

- Multidisciplinaridade;
- Aplicativo de fácil manuseio;
- Conhecimento prévio do assunto;
- Implementação;

Dificuldades:

- Pouco tempo;
- Não é multiplataforma;

Os componentes do grupo já utilizavam a Tecnologia Educacional de forma inconsciente sem conhecer os pressupostos pedagógicos. E o ganho desta disciplina foi trazer para o consciente as categorias pedagógicas.

BIBLIOGRAFIA

GRILLO, M.; ENRICONE, D.; BOCHESI, J.; FARIA, E.; HERNÁNDEZ, I.R.C.; NETO, D.R. da S. **Transposição Didática: uma criação ou recriação cotidiana**. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Educação, 2010.

MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; SILVA, A.M.F.; FERNANDES, M.M.; MARGALHO, L.F. **Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica**. Brasília: Embrapa, 2014.

MELLO, N. **Transposição didática, Interdisciplinaridade e Contextualização**, 2017. Disponível em: <http://www.namodemello.com.br/pdf/escritos/outros/contextin terdisc.pdf>. Acessado em: 03 de junho 2017.

ROCHA, H. do S.C., **Tecnologia Educacional: instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica**. Belém: IFPA, 2014.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL: APLICATIVO BUSCANDO O EQUILÍBRIO - O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA ZONA RURAL

André Carvalho dos Santos
 Andrea Fernanda Ferreira Quaresma
 Jairo da Silva e Silva
 Lívia da Silva Lima
 Malena Cristina Rocha Teixeira
 Marlon Fernandes Farias
 Marinete Sardinha Loureiro
 Valdinei Mendes da Silva
 Welbert José e Silva de Souza



INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da concepção da Tecnologia Educacional Aplicativo *Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural*. Consiste na utilização de uma Tecnologia Educacional que pode ser usada como metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem e contribuir para a melhor assimilação dos conteúdos aplicados.

Esta Tecnologia Educacional objetiva promover a viabilidade da aplicação do conhecimento referente às noções da tecnologia do saneamento básico, a partir dos seguintes conteúdos: abastecimento de água, destinação de esgotos, disposição de resíduos sólidos e gestão ambiental.

A metodologia da Tecnologia Educacional é sistematizada a partir dos seguintes critérios: o aluno deve criar cenários com os elementos disponíveis; para cada elemento é atribuído um valor; a posição dos elementos implica em pontuação; o aluno deve buscar o equilíbrio.

De acordo com Rocha (2014, p. 21), a expressão Tecnologia Educacional tem um significado bastante amplo e deve ser entendida como qualquer objeto, natural ou construído pelo homem, cuja finalidade possa ser definida como facilitador de apreensão da realidade relativa a um determinado fenômeno.

É uma atividade, uma situação na qual as pessoas manipulam um protótipo. É uma estrutura porque comporta um sistema de regras que existe mesmo quando não é utilizada - e independente de quem interage com a mesma -, podendo ser entendida, também, como o material do protótipo, ou seja, um tabuleiro, uma carta, as peças. Uma Tecnologia Educacional é um artefato que intencionalmente tem finalidades pedagógicas e concretiza o conceito vygotskyano de mediação. Age como mediador, pois modifica a postura do estudante diante do processo de aprendizagem, obrigando-o a associar um significado relevante para cada signo que for criado. (ROCHA, 2014, p. 21).

O trabalho proposto aborda a inovação tecnológica de processo. Este tipo de Tecnologia trata de mudanças no processo de produção do produto ou serviço. Não gera necessariamente impacto no produto final, mas produz benefícios no processo de produção, geralmente com aumentos de produtividade e redução de custos.

O Manual da Tecnologia Educacional faz parte da avaliação da disciplina Fundamentos de Didática para a Educação Profissional, ministrada pela professora Helena Rocha.

Nesta Tecnologia Educacional, o ciclo da Transposição Didática será garantido pela dinâmica da Interdisciplinaridade, Transversalidade e Contextualização.

A Interdisciplinaridade será realizada a partir das disciplinas: Biologia (microbiologia), Edificações (construção sustentáveis), Aquicultura e Piscicultura (cultivo de peixe), Física (hidráulica), Química (tratamento de água), Informática (automação), Letras (linguagens) e Biblioteconomia (metodologia científica).

A Transversalidade abordará os temas: Meio Ambiente, Cidadania, Trabalho e Consumo.

Como contextualização, esta Tecnologia Educacional serve como base para estudos de discentes do Curso Técnico Subsequente em Saneamento que se encontram no 3º semestre do curso, em razão dos mesmos já estarem com a teoria dos temas base necessários para o fortalecimento de práticas voltadas efetivamente ao Saneamento Rural. As tecnologias buscam, em sua maioria, melhorar a qualidade de vida das comunidades, nas quais estão inseridos, usando para isso os conhecimentos adquiridos ao longo curso.

2 METODOLOGIA

O Aluno deve criar cenários com os elementos disponíveis;

Para cada elemento é atribuído um valor;

A posição dos elementos implica em pontuação;

O Aluno deve buscar o equilíbrio.

MODO 01:

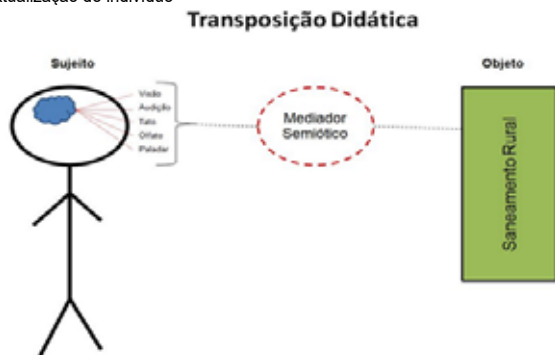
O Aluno não tem a opção de Voltar, segue com a montagem do cenário, podendo somente redirecionar suas ações. Nesse módulo os valores serão apresentados apenas ao final da Tecnologia Educacional.

MODO 02:

O Aluno tem a opção de Voltar, podendo ajustar a inserção dos elementos, a cada novo ajuste, os valores serão alterados.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

Figura 1 – Contextualização do indivíduo



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

Esta Tecnologia Educacional serve como base para estudos de discentes do Curso Técnico Subsequente em Saneamento que se encontram no 3º semestre do curso, em razão dos mesmos já estarem com a teoria dos temas base necessários para o fortalecimento de práticas voltadas efetivamente ao Saneamento Rural.

2.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

a) Transposição Didática

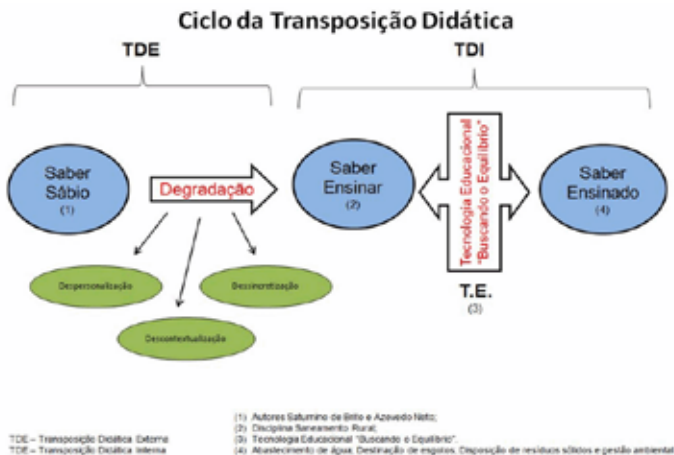
Equivocado está quem entende a Transposição Didática como uma simples transmissão dos saberes. São múltiplos os conceitos de Transposição Didática.

Segundo a noção proposta por Chevallard (1988, p. 39), a dinâmica da Transposição Didática compreende o processo de passagem de um conteúdo e saber preciso a uma versão didática deste objeto de saber, ou ainda, a transformação de um objeto de saber a ensinar, em objeto de ensino.

Melo (2009, *apud* Rocha, 2014, p. 17), enfatiza que os dois recursos mais importantes para instrumentalizar a Transposição Didática são a interdisciplinaridade e a contextualização. Esta mesma autora aponta que o professor precisa dominar para esta ocorra:

- Saber fazer recortes na sua área de especialidade de acordo com um julgamento sobre relevância, pertinência, significância para o desenvolvimento das competências escolhidas que vão garantir a inserção da tecnologia no mundo moderno;
- Saber selecionar quais aspectos daquele conhecimento são relevantes;
- Dominar o conhecimento em questão, de modo articulado, incluindo o modo característico e específico pelo qual esse conhecimento é construído;
- Saber relacionar o conhecimento em questão com os de outras áreas;
- Saber como contextualizar esse conhecimento;
- Ter um pressuposto ou uma “aposta” sobre como a tecnologia constrói esse conhecimento e como deveria conhecer, se for esse caso;
- Dominar estratégias de ensino eficazes para organizar situações de aprendizagem que efetivamente promovam na tecnologia as competências que se quer desenvolver.

Figura 2 – Ciclo da Transposição Didática



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

b) Interdisciplinaridade

Compreendemos a Interdisciplinaridade como um recurso de Transposição Didática, relacionando o conhecimento em questão com os de outras áreas, de modo articulado, usando estratégias de ensino eficazes que efetivamente promova na tecnologia as competências que se quer desenvolver.

Portanto, o exercício interdisciplinar está garantido a partir das seguintes disciplinas com seus respectivos conteúdos: Biologia (microbiologia), Edificações (construção sustentáveis), Piscicultura (cultivo de peixe), Física (hidráulica), Química (tratamento de água), Informática (automação), Letras (linguagens) e Biblioteconomia (metodologia científica).

Figura 3 – Interdisciplinaridade



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

c) Transversalidade

De acordo com Rocha (2014, p.18), a transversalidade pressupõe o tratamento integrado das áreas de conhecimento em um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas, a fim de que hoje uma coerência entre os valores experimentados nas vivências que a escola propicia as tecnologias e o contato intelectual como tais valores.

Neste manual de tecnologia, a Transversalidade abordará os temas: Meio Ambiente, Cidadania, Trabalho e Consumo.

Figura 4 – Transversalidade



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

d) Contextualização

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o tratamento contextualizado de um conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. “Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizam o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto de conhecimento uma relação de reciprocidade.”. (BRASIL, 1998, p. 42).

No caso da tecnologia proposta, poderá ser utilizada em pequenas comunidades localizadas na zona rural, ou em análise de comunidades localizadas nas periferias da zona urbana.

2.3 OS MATERIAIS

Para a aplicação desta tecnologia, serão utilizados os seguintes materiais:

- Computador;
- *Software Power Point*;
- *Data Show*.

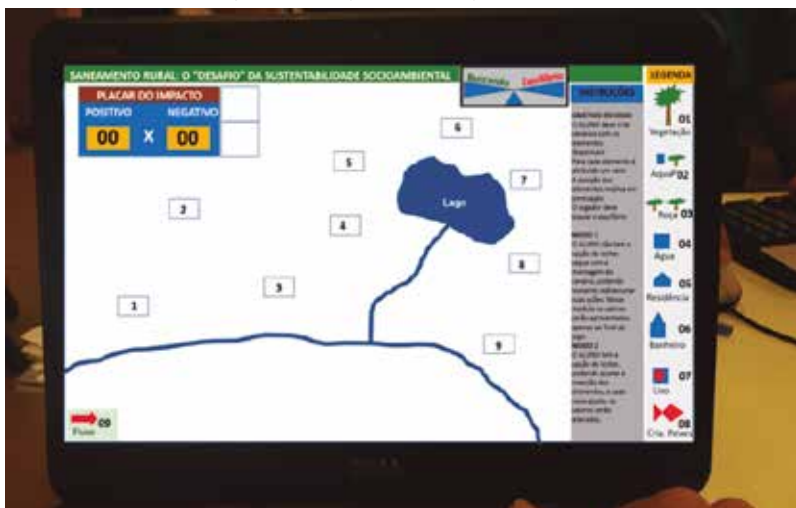
2.4 TECNOLOGIA BUSCANDO O EQUILÍBRIO: O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA ZONA RURAL

O objetivo desta Tecnologia Educacional é promover a viabilidade da aplicação do conhecimento referente às noções da tecnologia do saneamento básico, mais especificamente, o de zona rural. Os conteúdos priorizados são: abastecimento de água, destinação de esgotos, disposição de resíduos sólidos e gestão ambiental.

A metodologia da Tecnologia Educacional segue os critérios: o aluno deve criar cenários com os elementos disponíveis; para cada elemento é atribuído um valor; a posição dos elementos implica em pontuação; o aluno deve buscar o equilíbrio.

Abordar-se-á as seguintes disciplinas com as respectivas temáticas: Biologia (microbiologia), Edificações (construção sustentáveis), Aquicultura e Piscicultura (cultivo de peixe), Física (hidráulica), Química (tratamento de água), Informática (automação), Letras (linguagens) e Biblioteconomia (metodologia científica). As temáticas: Meio Ambiente, Cidadania, Trabalho e Consumo, compõem a Transversalidade.

Figura 5 – Visão geral da Tecnologia Educacional



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

2.5 REGRAS

O aluno deve criar cenários com os elementos disponíveis; para cada elemento é atribuído um valor; a posição dos elementos implica em pontuação; o aluno deve buscar o equilíbrio.

MODO 1: O Aluno não tem a opção de Voltar, segue com a montagem do cenário, podendo somente redirecionar suas ações. Nesse módulo os valores serão apresentados apenas ao final da Tecnologia Educacional.

MODO 2: O Aluno tem a opção de Voltar, podendo ajustar a inserção dos elementos, a cada novo ajuste, os valores serão alterados.

Figura 5 – Regras da Tecnologia Educacional 01



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

MÓDULO 1 – Neste módulo o resultado da simulação será apresentado somente ao final da Tecnologia Educacional ao acionar o botão Resultado. Os alunos finalizam a Tecnologia em 15 minutos pois não há a possibilidade de refazer a ação após iniciado. O encerramento ocorre mediante o acionamento do botão resultado, o painel possui indicação de duas condições (amarelo/vermelho). Nessa simulação, foi obtido equilíbrio no resultado.

Figura 6 – Regras da Tecnologia Educacional 02.



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

MÓDULO 1 – Nessa simulação, foi obtido o equilíbrio não foi obtido, com a prevalência dos impactos negativos. Nesse caso, a equipe não aplicou os conhecimentos de forma adequada, não dando a devida atenção a ações mitigadoras dos impactos ambientais.

Figura 7 – Regras da Tecnologia Educacional 03



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

MÓDULO 2 – Nesse módulo não há o botão resultado, uma vez que a equipe acompanha a variação dos valores a cada nova ação, o painel possui indicação gradual da escala (amarelo/vermelho) possibilitando duas ações de retorno para cada movimento. Os alunos finalizam a Tecnologia em 25 minutos pois uma vez que a possibilidade de retorno da ação, permite ajustes e com isso, aumento no tempo decorrido. Nessa simulação, foi obtido equilíbrio no resultado.

Figura 8 – Regras da Tecnologia Educacional 04



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

MÓDULO 2 – Nessa simulação, mesmo com a possibilidade avaliação das ações e retorno (desfazer) não foi equilíbrio no resultado.

Figura 9 – Regras da Tecnologia Educacional 05



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

2.6 OS PRÉ-TESTES

Figura 10 – SIMULAÇÃO 01 – Tecnologia Educacional no módulo 1. Realizado em 15 minutos.



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

Figura 11 – Tecnologia Educacional no módulo 2. Realizado em 25 minutos.



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Buscando o equilíbrio: o desafio da sustentabilidade socioambiental na zona rural. Maio de 2017

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

Propor a Tecnologia Educacional Buscando Equilíbrio: desafio da sustentabilidade socioambiental do saneamento rural possibilitou-nos melhor percepção da realidade do processo ensino-aprendizagem, pois, ao apropriarmos das orientações pedagógicas que nos foram apresentados, proporcionaremos novos caminhos para o ensino e aprendizagem, além de novas metodologias, formando educadores e ajudando-os a descobrir estratégias inovadoras para o aperfeiçoamento do processo educacional, tornando as aulas mais atraentes e inovadoras, ampliando possibilidades para alunos e para professores e transformando a aprendizagem, de forma mais motivadora e significativa. Isto é, transformando o processo ensino e aprendizagem em algo bem mais interessante em que, principalmente o sujeito deste processo, ou seja, o aluno. Para que este tenha possibilidade de visualização dos conteúdos absorvidos em seu cotidiano, além de sua aplicabilidade prática, pois desta maneira este processo se tornará natural e os resultados mais satisfatórios.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHEVALLARD, Yves. **Sur l'analyse didactique**: deux études sur les notions de contrat et de situation, Aix. Marseille, IREM n. 14, 1988.

MELLO, Guiomar Namó de. Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização 2009. In: **Tecnologia educacional instrumentalização para o trato com a diversidade étnicorracial na educação básica.** (Org.) Helena do S. C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

ROCHA, Helena do S. C. da. A utilização de Tecnologia Educacionais enquanto mediador semiótico na sala de aula: visibilizando as diversidades. In: **Tecnologia educacional instrumentalização para o trato com a diversidade étnicorracial na educação básica.** (Org.) Helena do S. C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL BUSINESS PLAN - APLICATIVO ELABORAÇÃO DO PLANO DE NEGÓCIOS RESUMIDO

Eduardo Santos Pereira
Everaldo Veloso da Silva
Gilsa Pinheiro Rodrigues dos Santos
Guilherme Damasceno Silva
Jairo dos Santos Rodrigues
Lair Aguiar de Menezes
Reno Silva Nooblath
Rodrigo Antônio Pereira Junior



INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento da tecnologia de ensino para a disciplina empreendedorismo por meio de um aplicativo móvel que será desenvolvido em *software* livre visando otimizar o processo ensino-aprendizagem de discentes dos cursos técnicos integrados do IFPA.

Transposição Didática é a forma ou intenção educativa de transformações que passam os conteúdos específicos, verificando o uso de diversos elementos didáticos na transposição do conhecimento.

Nesse diapasão se observa o enorme desafio para o profissional da educação a transposição de um conhecimento saber em conteúdo didático, pois não se pode apenas realizar a transformação deste conhecimento, mas se deve também respeitar e preservar as propriedades e características do saber sábio ou do saber a ensinar após o processo de degradação.

O grande objetivo da Transposição Didática perpassa pelo fato de como transformar toda carga de conhecimento adquirido pelo professor no decorrer de sua vida acadêmica em conteúdo a serem aplicadas em sala de aula, quais as formas serão utilizadas de acordo com cada público para que a transmissão desse conhecimento seja mais bem assimilada e desperte o interesse no receptor por mais conhecimento.

A Tecnologia Educacional Aplicativo *Business Plan* aborda a seguinte temática:

Disciplina Dominante – **Administração**

- Conteúdo Didático - Empreendedorismo
- Disciplinas Auxiliares – Interdisciplinaridade
 - Informática;
 - Segurança do Trabalho; e
 - Organização e Normas do Trabalho (ONT).
- Transversalidade
 - Ética
 - Meio Ambiente e Saúde
 - Pluralidade Cultural

METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

A disciplina tem como proposta atender alunos dos cursos técnicos nas modalidades integrado ao Ensino Médio com o propósito de formar profissionais criativos, inovadores, proativos com capacidade de liderança e que saibam trabalhar em time para atender as demandas do mundo no trabalho. O aprendizado da disciplina será através de um *software* para dispositivos móveis onde os alunos poderão utilizá-lo nas aulas facilitando o processo de ensino aprendizagem inseridos no contexto atual.

A partir da elaboração do plano de negócios, de conceitos de criatividade, inovação e intraempreendedorismo onde os alunos entenderão o passo a passo para o desenvolvimento de um empreendimento. Para isso é necessário que o aluno desenvolva as seguintes temáticas: Liderança, Relação Interpessoal, Comunicação, Ética, Respeito à Pluralidade Cultural, Consciência Ambiental e que saiba trabalhar em equipe.

1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

Figura 1: Fluxo da Transposição Didática



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

Figura 2: Fluxo da Interdisciplinaridade



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

Figura 3: Fluxo da Transversalidade



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

1.3. OS MATERIAIS

Para a construção e utilização do aplicativo foi adotado a tecnologia Java, *software* livre específico e as plataformas *Android*, *IOS* e *Windows Phone*.

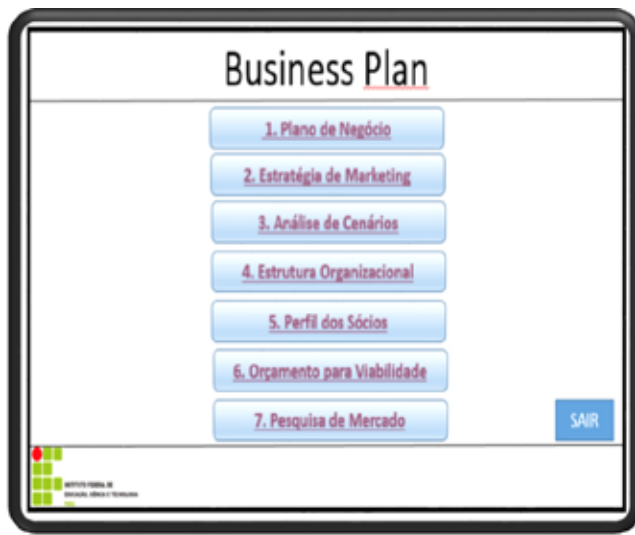
1.4 A TECNOLOGIA

Para facilitar o ensino aprendizagem foi desenvolvido um aplicativo móvel para os alunos terem acesso direto ao conteúdo da disciplina, conforme a seguir:

a) Tela Principal: Menus de acesso ao sistema

A tela principal do aplicativo contém 07(sete) menus que irão direcionar o aluno ao conteúdo da disciplina Empreendedorismo na elaboração do Plano de Negócios (Business Plan). **Menu 1:** Plano de Negócios, Estratégias de Marketing, Análise de cenários, Estrutura Organizacional, Perfil dos sócios, Orçamento para a Viabilidade do Negócio e Pesquisa de Mercado, **Menu 2:** Estratégias de Marketing, **Menu 3:** Análise de cenários, **Menu 4:** Estrutura Organizacional, **Menu 5:** Perfil dos sócios, **Menu 6:** Orçamento para a Viabilidade do Negócio e **Menu 7:** Pesquisa de Mercado.

Figura 4: Tela Principal - Menus de acesso ao sistema



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

b) Tela 1: Plano de Negócios

Na página Plano de Negócios, é apresentado no item 1 o resumo da empresa/negócio (Descrever em poucas palavras a apresentação do Plano de negócios. A linguagem deve ser Clara concisa e objetiva, com no mínimo meia e no máximo uma página; **1.1 Missão:** Precisa ser numa linguagem simples sem o uso de palavras rebuscadas (Razão de ser da empresa); No mínimo uma linha e no máximo três linhas. **1.2 Visão** No mínimo uma linha e no máximo três linhas (o que você pretende ser de médio a longo prazo), onde o aluno irá preencher os campos iniciando a construção do seu Plano de negócios.

Figura 5: Tela 1 - Plano de Negócio



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

c) Tela 2: Estratégias de Marketing

Na página Estratégias de Marketing, é apresentado no item 2.1 o Marketing Mix/4Ps. No item 2.1.1 Produto (Detalhamento do produto ou serviço e diferencial no Mercado); 2.1.2 Preço (apresentação do preço do produto a ser comercializado no Mercado e comparação com os concorrentes em potenciais); 2.1.3 Promoção (Como a marca será divulgada para atingir o público alvo); 2.1.4 Praça/Distribuição (Quais os Locais onde o produto será comercializado e como será escoado. 2.2 Logomarca e Logotipo apresentação da marca da empresa no Mercado de atuação. 2.3 Slogan (Frase de impacto para fazer com que o cliente se identifique com a empresa).

Figura 6: Tela 2 - Estratégias de Marketing



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

d) Tela 3: Análise de Cenários

Na página Análise de Cenários, é apresentado no item 3.1 a matriz *SWOT/FOFA*. No item 3.1.1 Forças (Localizada no ambiente interno e uma variável controlável); 3.1.2 Fraquezas (Localizada no ambiente interno e uma variável controlável); 3.1.3 Oportunidades (Localizada no ambiente externo e uma variável incontrolável); 3.1.4 Ameaças (Localizada no ambiente externo e uma variável incontrolável).

Figura 7: Tela 3 -Análise de Cenários



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

Na página Estrutura Organizacional, é apresentado no item 4.1 o organograma da empresa (apresentação dos cargos dispostos dentro da estrutura da empresa)

Figura 8: Tela 4 - Estrutura Organizacional



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

f) Tela 5: Perfil dos sócios

Na página Perfil dos sócios é apresentado no item 5.1 um formulário com os campos nome, idade, e currículo resumido do aluno que está elaborando o Business Plan.

Figura 9: Tela 5 - Perfil dos sócios

Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

g) Tela 6: Orçamento para viabilidade do negócio

Na página Orçamento para viabilidade do negócio é apresentado as tabelas para a composição orçamentária do Plano de negócios do Business Plan, contendo material de consumo/expediente. Material permanente, aluguel, pagamento de funcionários, manutenção de equipamentos, entre outras especificações necessárias para a constituição do business plan.

Figura 10: Tela 6 - Orçamento para viabilidade do negócio

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Total					

Item	Descrição	Valor Total (R\$)
Total		

Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

h) Tela 7: Pesquisa de Mercado

Na página Pesquisa de Mercado é apresentado um formulário de demanda para saber se o produto tem viabilidade.

Figura 11: Tela 7 - Pesquisa de Mercado

Pesquisa de Mercado

Nome (Opcional)

Idade

Sexo

Escolaridade

Renda Familiar

Calcular SAIR

Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

1.5 REGRAS

Regra 1: Para ter acesso ao sistema o aluno precisa estar regularmente matriculado na disciplina empreendedorismo e realizar um cadastro de acordo com as informações da sua matrícula.

Regra 2: O conteúdo de acesso da elaboração do Plano de negócios será disponibilizado somente após a conclusão de cada etapa pelo aluno de acordo com a sequência do Menu 1.

Regra 3: Somente durante o processo de criação do Business Plan, o professor poderá fazer as orientações com os discentes.

Regra 4: O professor fará a avaliação somente após a consolidação do Plano de negócios pelo discente.

1.6. OS PRÉ-TESTES

A criação do Aplicativo se deu a partir de rascunhos discutidos entre os participantes do grupo.

Figura 12: Pré-testes - Criação do Aplicativo

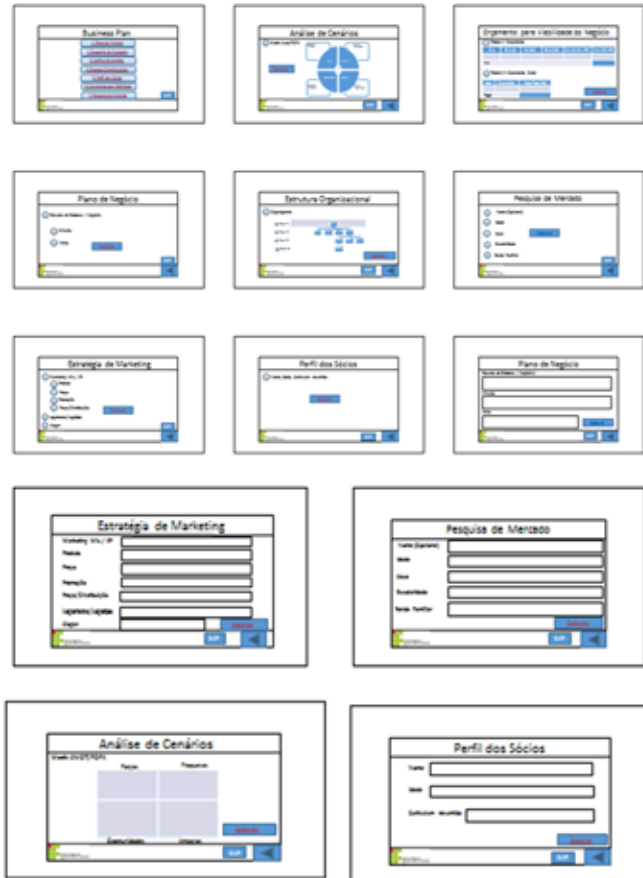


Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

1.7 O TESTE

Ao lado encontram-se as telas do Aplicativo *Business Plan*.

Figura 13: Teste de funcionalidade do Aplicativo



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional *Business Plan*. Maio de 2017

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

O mediador semiótico "Aplicativo *business plan*" foi desenvolvido como uma Tecnologia Educacional com objetivo de Capacitar os alunos para que adquiram essas temáticas empreendedoras com coragem de assumir riscos e que não tenham medo de transformar seus sonhos em realidade, buscando autoconfiança para identificar e aproveitar as oportunidades do mercado tornando o capaz de desenvolver seu potencial com o uso da razão da emoção, da autoimagem como

substrato de conhecimentos, habilidades e atitudes, comportamentos criativos e inovadores que provoquem mudanças concretas.

BIBLIOGRAFIA

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a Teoria Geral da Administração**. 9ª edição. Editora Saraiva, 2014.

MELLO, Guiomar Namo de. Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização 2009. In: **Tecnologia educacional instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica**. (Org.) Helena do S. C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

ROCHA, Helena do S. C. da. A utilização de Tecnologias Educacionais enquanto mediador semiótico na sala de aula: visibilizando as diversidades. In: **Tecnologia educacional instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica**. (Org.) Helena do S. C. da Rocha. Belém: IFPA, 2014.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL REDUTOR DE VELOCIDADE

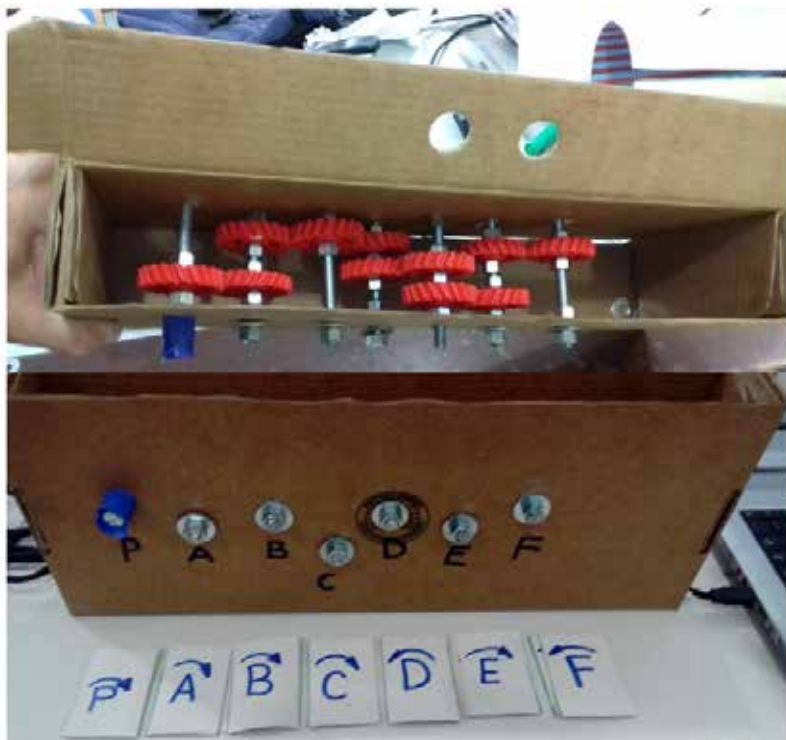
Antonio Luiz de Brito Ferreira

Jean da Silva Rodrigues

Raimundo Valério Félix Lima

Francisco José Furtado Rendeiro

Elias de Jesus de Barros Rodrigues



INTRODUÇÃO

A Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade constitui-se de uma caixa de papelão medindo 47 x 19 x 6,5 cm, com onze engrenagens de plástico ABS, confeccionado na impressora 3D do laboratório de mecânica, sete eixos de aço, vinte e uma porcas e treze arruelas. Pode ser aplicada em turmas de mecânica do ensino médio integrado, subsequente e Proeja a partir do quarto semestre, para estimular o ensino da disciplina Elementos de Máquinas.

A metodologia tem por finalidade promover no aluno a capacidade de analisar os elementos de máquina pertencentes a um redutor de velocidade de forma integrada

Segundo Rocha (2014) o conceito de tecnologia educacional tem um significado bastante amplo e deve ser entendida como qualquer objeto, natural ou construído pelo homem, cuja finalidade possa ser definida como facilitador de apreensão da realidade relativa a um determinado fenômeno.

A Tecnologia é inovação de produto porque não tem um produto semelhante paralelo no mercado, e é inovação de processo porque apresenta uma metodologia nova para apresentação do funcionamento de um redutor de velocidade.

Faz parte da avaliação da disciplina Fundamentos da Didática na Educação Profissional no curso de Especialização em Docência para o Ensino Tecnológico, Científico e Profissional.

A Tecnologia faz interdisciplinaridade com a disciplinas História, Matemática, Física E Resistência dos Materiais e realiza a transversalidade com a questão ambiental, o consumo de matéria prima e as melhorias das condições de trabalho. Faz a contextualização dos diversos tópicos estudados na disciplina Elementos de Máquinas relacionando-os ao cotidiano dos alunos.

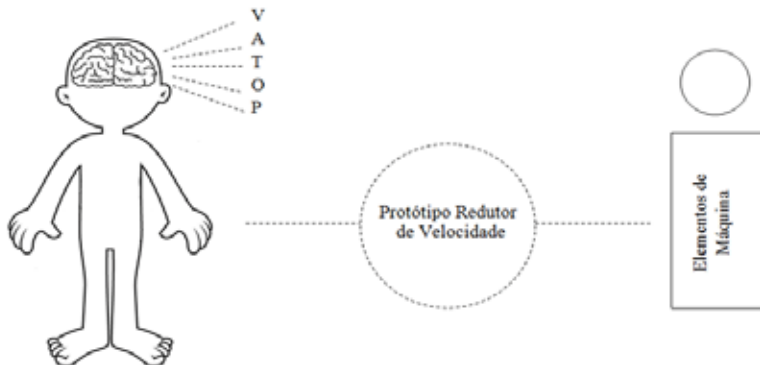
A Transposição Didática parte da Dinâmica dos Corpos Rígidos, que é didatizada através da disciplina Elementos de Máquina, sendo escolhido o tema Redutor de Velocidade, como um item que agrega vários níveis de conhecimento do saber de referência.

2. METODOLOGIA

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

Este trabalho destina-se a ser aplicado aos alunos do Curso Técnico em Mecânica das turmas das modalidades Integrado e PROEJA do sexto semestre, e Subsequente do quarto semestre, sendo conteúdo da disciplina Elementos de Máquinas.

Figura 1 – Esquema do processo de aprendizagem do intérprete através da tecnologia educacional escolhida



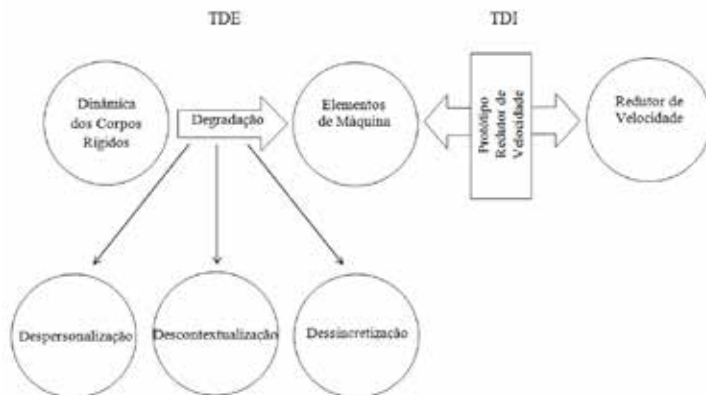
Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

A figura 1 ilustra como o protótipo do Redutor de Velocidade, enquanto mediador semiótico, pode auxiliar o aluno, ampliando a visão deste no sentido em que gera um mecanismo que ilustra o funcionamento de um equipamento mecânico complexo, permitindo, por meio do manuseio, observação, montagem de desmontagem, cálculo e análise dos resultados no modelo, uma interação muito mais abrangente do que aquela conseguida pelo professor ao somente projetar imagens do equipamento.

2.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

1.2.1. Transposição didática

Figura 2 – Esquema do ciclo da Transposição Didática



Fonte: Adaptado de Rocha (2014).

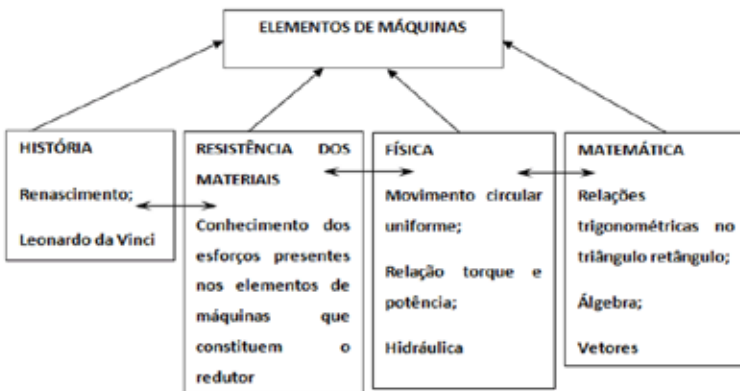
A Transposição Didática (Figura 2) se origina no saber Dinâmica dos Corpos Rígidos, conhecimento inicialmente desenvolvido por Galileu Galilei (1564 – 1642) e Isaac Newton (1642 – 1727), através do estudo de lançamento oblíquo de projéteis e queda livre de corpos extensos, seguidos por diversos pensadores mais contemporâneos. Esta área da ciência, é didatizada por meio de disciplinas como Elementos de Máquina, Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais, sendo a primeira, normalmente apresenta nos itinerários formativos, como a culminância das outras duas.

O mediador semiótico escolhido, trata de um protótipo de um importante elemento de transferência de potência e movimento, que é um redutor de velocidade, equipamento complexo, que agrega diversos conteúdos da disciplina elementos de máquinas para ser concebido e construído, tornando muitas vezes difícil ao aluno, a visão do conjunto como um todo, uma vez que este estuda e calcula os elementos separadamente.

1.2.2. Interdisciplinaridade

A figura 3 ilustra como a disciplina Elementos de Máquina se interrelaciona com outras áreas do conhecimento. Pode ser observada na disciplina História, por meio dos escritos de Leonardo da Vinci que deixou em vários de seus escritos, exemplos de elementos de máquinas como a corrente da bicicleta, as engrenagens eixos, entre outros; na disciplina matemática nas relações trigonométricas do triângulo retângulo, álgebra, geometria e no estudo de vetores; na disciplina resistência dos materiais pelo conhecimento dos esforços a que estão sujeitos os elementos de máquinas; e na física através da análise do movimento circular uniforme e na relação de torque e potência.

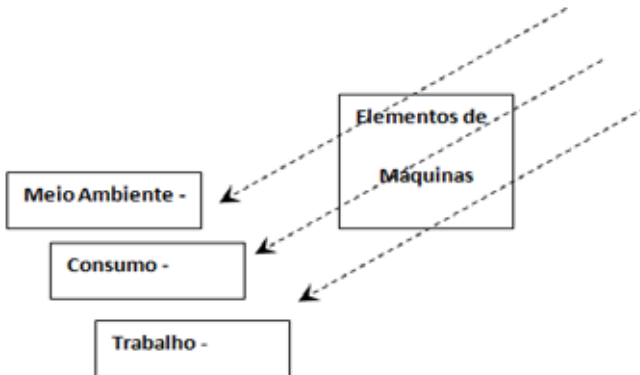
Figura 3 – Esquema da interdisciplinaridade



Fonte: Adaptado de Rocha (2014).

1.2.3. Transversalidade

Figura 4 – Esquema da transversalidade da disciplina.



Fonte: Adaptado de Rocha (2014).

A figura 4 demonstra como Temas Transversais perpassam pela disciplina Elementos de Máquinas. Pode ser verificada na preocupação do descarte do óleo lubrificante utilizado no redutor de velocidade, pois o aluno terá a compreensão que para o funcionamento do redutor é indispensável que, durante a troca do óleo seja seguido um padrão conforme determina a legislação vigente; que o consumo exagerado está relacionado com retrabalhos e danos ocasionados nas engrenagens devido aos erros de montagem; que o aumento da carga de trabalho está relacionado com erros na montagem do conjunto de engrenamento.

1.3 OS MATERIAIS

Para a construção do protótipo, foram utilizados: Uma caixa de papelão, uma impressora 3D que confeccionou as engrenagens, parafusos, porcas e arruelas de aço.

1.4 A TECNOLOGIA – REDUTOR DE VELOCIDADE

O redutor de velocidade é um equipamento muito utilizado na indústria para transmissão de movimento rotativo, no qual o torque e a rotação são parâmetros estabelecidos para o funcionamento de máquinas e equipamentos. No curso técnico em mecânica os alunos aprendem a dimensionar os diversos elementos de máquinas que compõem um redutor de velocidade como: Engrenagens, eixos, rolamentos, chavetas, mancais, etc. Todavia, os alunos não têm uma compreensão exata da utilização destes elementos em um conjunto mecânico como um redutor. Assim esta tecnologia permitirá ao aluno, desenvolver a habilidade de verificar após o dimensionamento de cada um dos componentes de um redutor, sua montagem, e a sua funcionalidade em conjunto.

As figuras 5, 6 e 7 ilustram o protótipo do Redutor de Velocidade construído, como mediador semiótico para a disciplina Elementos de Máquinas.

Figura 5 – Protótipo do redutor de velocidade visto de cima



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

Figura 6 – Protótipo do redutor de velocidade visto de lado



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

Figura 7 – Esquema mostrando as cartas que serão usadas no funcionamento do protótipo do redutor de velocidade visto de lado



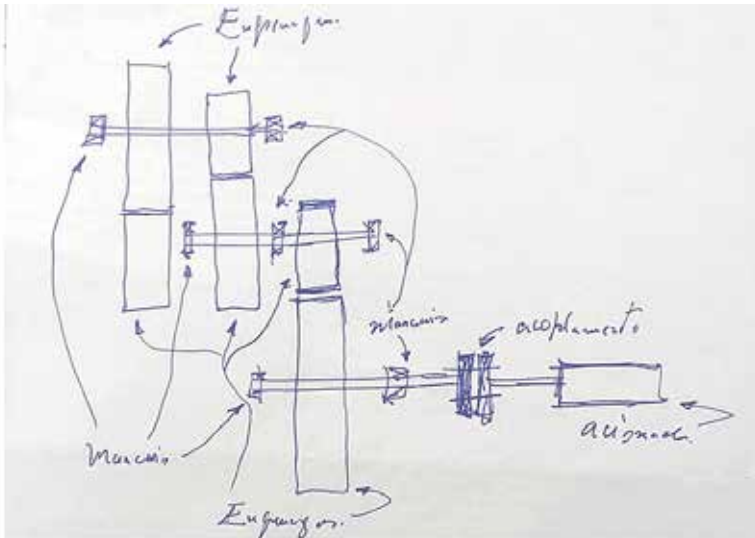
Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

1.5 REGRAS

São distribuídas cartas com simbologia alfa-numérica para um grupo de alunos, indicando a nomenclatura dos eixos e suas respectivas direções de rotação. O professor escolhe um eixo e propõe aos alunos escolherem a direção da rotação dos demais. O segundo grupo de alunos, vai concordar ou discordar do primeiro grupo, no final o professor mediador aciona o dispositivo e mostra *in loco*, qual a direção da rotação realizada.

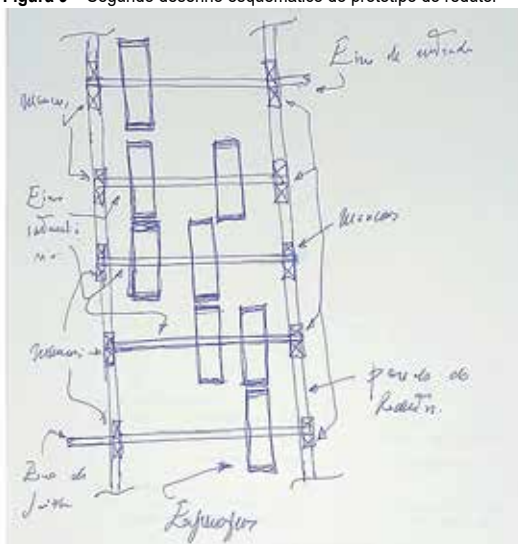
1.6 PRÉ-TESTES

Figura 8 – Primeiro desenho esquemático do protótipo do redutor



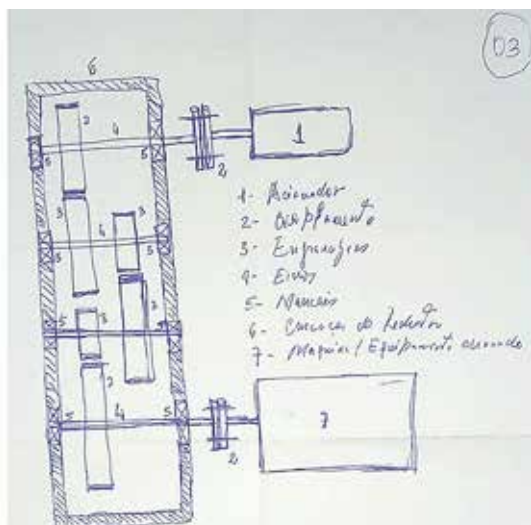
Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

Figura 9 – Segundo desenho esquemático do protótipo do redutor



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

Figura 10 – Terceiro desenho esquemático do protótipo do redutor



Fonte: Equipe Tecnologia Educacional Redutor de Velocidade. Maio de 2017

As figuras 8, 9 e 10 ilustram os diferentes modelos de redutor de velocidade inicialmente propostos para o desenvolvimento do protótipo final. A disposição dos eixos e a posição das engrenagens mostram o sentido da percepção que se pretende que o aluno absorva da tecnologia escolhida.

A aplicação do exercício foi idealizada para uma turma com vinte alunos em um tempo de vinte e cinco minutos de aplicação.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Por meio da Disciplina Fundamentos da Didática em Educação Profissional, Científica e Tecnológica, entendemos como o desenvolvimento de um protótipo ou modelo, pode potencializar, através da ampliação dos canais sensoriais do aluno, a apropriação e reconstrução dos saberes ensinados, facilitando a aprendizagem e a fixação dos conteúdos, além de promover uma conexão entre o saber ensinado e o mundo do trabalho, palco da atuação futura do educando.

Entender o processo como o aluno aprende, pode nos auxiliar no desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras e não convencionais, como o uso de mediadores semióticos, que possam permitir uma maior abrangência de percepção do objeto ensinado, favorecendo a interdisciplinaridade, a transversalidade e a contextualização dos conteúdos, por meio do ciclo da Transposição Didática.

BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, C. **Novas maneiras de ensinar: novas maneiras de aprender.** Porto Alegre: ARTMED, 2002.

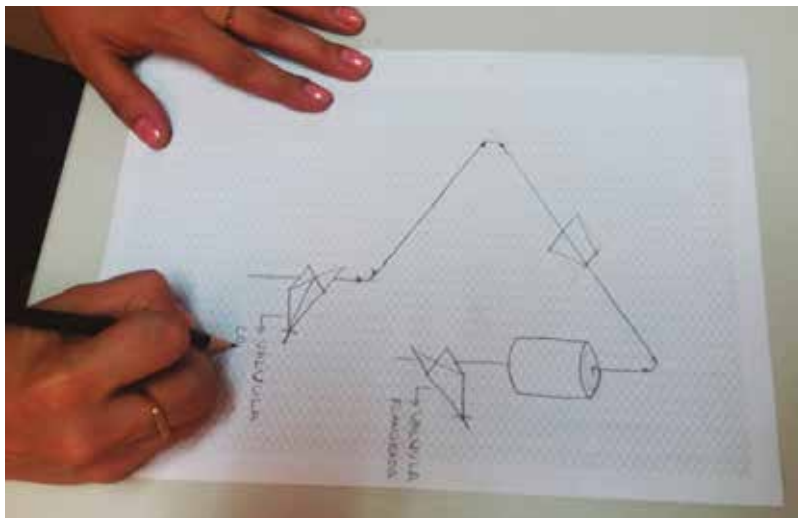
GRILLO, M.; ENRICONE, D.; BOCHESE, J.; FARIA, E.; HERNÁNDEZ, I. R. C.; SILVA NETO, D. R. **Transposição didática: uma criação ou recriação cotidiana.** Salão de Iniciação Científica. UFRGS. Porto Alegre, 1998.

MELLO, G. N.; **Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização.** 2009. Disponível em: <www.namodemello.com.br/pdf/escritos/outros/contextinterdisc.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2017.

ROCHA, H. S. C. **Tecnologia educacional: instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica.** Belém: IFPA, 2014.

TECNOLOGIA EDUCACIONAL DESENHO TÉCNICO QUÍMICO

Carla Leidiane Rodrigues Silva
Emanoelle Macedo Neri Azeredo
Marco Alcantara de Oliveira
Patricia Oliveira da Silva
Rogilson Nazare da Silva Porfirio



INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que a Tecnologia Educacional é adotada como uma forma de aproximação da realidade do aluno enquanto sujeito no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, faz-se necessário a apropriação deste objeto para auxiliar neste processo. Sendo assim, apresentamos a Tecnologia Educacional

Desenho Técnico Químico enquanto mediador semiótico a qual será proposta aos alunos da disciplina Desenho Técnico Industrial Químico do curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do IFPA *Campus* Belém, a ser desenvolvida em 30 minutos, com a turma do 2º ano, com aproximadamente 30 alunos, que ocorrerá no Laboratório de Tecnologia.

Com a utilização dessa Tecnologia será trabalhado o conteúdo Desenho em perspectiva isométrica de uma Instalação industrial Química e espera-se alcançar os seguintes objetivos: i) estimular o aluno a desenhar em papel A3 partes que compõem uma indústria química empregando técnicas de Desenho Técnico Químico, conforme as normas específicas; ii) possibilitar ao aluno reconhecer e dimensionar os equipamentos que compõem uma indústria química; e iii) dimensionar tubulações, equipamentos e singularidades em suas devidas escalas geométricas para transposição no papel (desenhar).

Para que a aprendizagem ocorra com o auxílio da Tecnologia Educacional utilizada será realizada a seguinte metodologia: em um primeiro momento o professor definirá os equipamentos de parte de uma indústria química que serão desenhados. Em seguida, far-se-á um desenho inicial a mão livre no papel A4 que será o *Croqui* do aluno. Feito isso será realizada a construção do desenho em papel isométrico, de modo que se possa ter o projeto base do desenho técnico dos equipamentos que compõem uma indústria química. Ao finalizar o desenho em papel apropriado, o aluno irá nomear as singularidades de cada equipamento com a nomenclatura adequada. Feito isso, o discente entregará o projeto base ao professor para que ele possa avaliar os resultados obtidos com a aplicação da tecnologia. É importante destacar que para a realização desta tecnologia serão necessários materiais apropriados como lápis (de grafite macio e duro), borracha macia, 1 esquadro de 30°, 1 esquadro de 45°, papel A3, papel gráfico isométrico e papel A0.

A Tecnologia Educacional Desenho Químico Industrial é parte avaliativa da Disciplina Desenho Técnico Industrial Químico do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do IFPA *campus* Belém e é considerada como uma inovação de produto uma vez que está havendo inovação e uma produção final elaborada pelo aluno

A interdisciplinaridade que está presente na Tecnologia Educacional contempla as áreas de Língua Portuguesa (leitura e interpretação de textos técnicos específicos da área), Direito (Normas técnicas regulamentadoras de instalação industriais), Tecnologia Agroindustrial de alimentos (processo químico em uma agroindústria de alimentos) e Geografia (questões ambientais relacionadas ao manuseio de resíduos sólidos).

Em relação à transversalidade a discussão do conteúdo da Tecnologia Educacional enfoca os Temas Transversais Meio Ambiente, Saúde e Trabalho e possibilita a contextualização dos possíveis impactos ambientais provenientes das indústrias presentes no contexto regional dos alunos, bem como as questões relacionadas ao trabalho e saúde dos profissionais que atuam nas indústrias.

Acerca da Transposição Didática, pode-se afirmar que com a utilização da Tecnologia Educacional Desenho Técnico Químico ela ocorra da seguinte maneira: O saber sábio denominado de *Geometrie Descriptive* de autoria de Gaspar Monge após passar por um processo de degradação, torna-se o saber a ensinar: “Química: desenho técnico” que por sua vez, por meio do mediador semiótico Desenho Técnico Químico espera-se alcançar o saber ensinado: “Desenho em perspectiva isométrica de uma Instalação industrial Química”.

A temática do nosso trabalho está vinculada a ideia central ou predominante do problema a ser abordado, que é o estudo e aprendizagem do funcionamento de uma Indústria de Processos Químicos por meio de uma disciplina do curso técnico em Química denominada Desenho Técnico Industrial Químico.

Conforme descreve Rocha (2014), sobre o ciclo da Transposição Didática, o mediador semiótico escolhido para o nosso contexto é o uso do Desenho Técnico Industrial Químico como forma de fornecer aos alunos um conhecimento prévio e amplo do seu papel e da sua finalidade como técnico químico dentro de um processo industrial, de modo que possam apreciar e aprender por meio dessa disciplina, o funcionamento, o emprego, a localização e o dimensionamento de cada equipamento químico presente nessa planta desenhada.

O desenho da planta será desenvolvido pelos alunos em papel próprio para esse tipo de desenho, sobre a vigilância do professor, mesmo em situações transversais, iniciando com croquis básicos conforme normas técnicas específicas para esse tipo de desenho até o desenvolvimento final de um projeto propriamente dito, e por fim, transportar essa informação apreendida para um uma ferramenta específica de desenho como o CAD.

Esse projeto de desenho será realizado para que os estudantes possam desenvolver suas habilidades de visões espaciais e competências acerca do funcionamento de equipamentos químicos, fenômenos envolvidos e analogias que possam transformar o conhecimento acadêmico em prático.

A funcionalidade interdisciplinar dessa metodologia estará vinculada ao uso dessas informações em diversas disciplinas do curso, que tratam de assuntos como: Língua Portuguesa, Direito, Tecnologia de Alimentos e Geografia, de forma que abranjam o saber a ensinar e o saber ensinado”.

1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

A Tecnologia Educacional Desenho Técnico Químico, enquanto mediador semiótico, será proposta aos alunos da disciplina Desenho Técnico Industrial Químico do curso Técnico em Química Integrado ao ensino médio do IFPA *campus* Belém, a ser desenvolvida em 30 minutos, com a turma do 2º ano, com aproximadamente 30 alunos, que ocorrerá no Laboratório de Tecnologia.

Figura 1: Fluxograma da Tecnologia

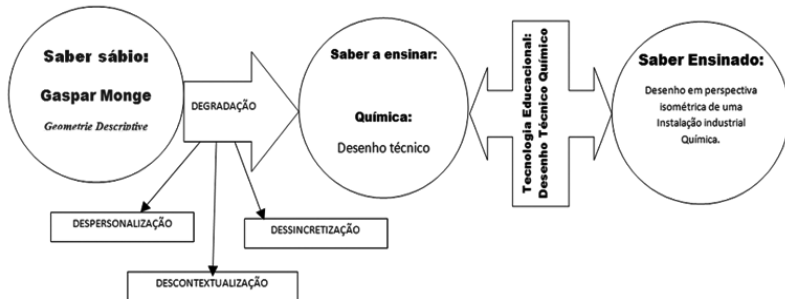


Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

1.2.1 Transposição Didática

Figura 2 Fluxograma da Transposição Didática



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

O desenho técnico surgiu no século XVII, com o matemático e desenhista francês **Gaspar Monge** (1746-1818) criou um sistema utilizado na engenharia militar com o uso de projeções ortogonais, ou seja, um sistema capaz de representar as três dimensões de um objeto, com precisão, em superfícies planas. Esse sistema

foi publicado em 1795, cujo título era “**Geometrie Descriptive**”, conhecida como método de monge ou geometria mongeana, é usado como a base da linguagem do desenho técnico. Essa geometria passou a retirar a expressão artística do desenho, caracterizando-o com uma linguagem técnica e precisa. Sua metodologia consiste em utilizar a épura (técnica capaz de representar o volume de um sólido) para visualizar objetos situados no infinito.

Por volta do século XIX, essa técnica foi normalizada para que a comunicação pudesse ser feita em nível internacional. Assim, a Comissão Técnica TC 10, da International Organization for Standardization – ISO, tornou a técnica como a principal forma de linguagem gráfica da engenharia e da arquitetura, sendo chamada de **Desenho Técnico**.

No Brasil o Desenho Técnico foi fundamentado nas normas Brasileiras - NBR (denominada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT), considerando que a partir dele são desenvolvidas habilidades, raciocínio estruturado, proatividade, organização e capacidade de entender formas geométricas próprias.

1.2.2 Interdisciplinaridade

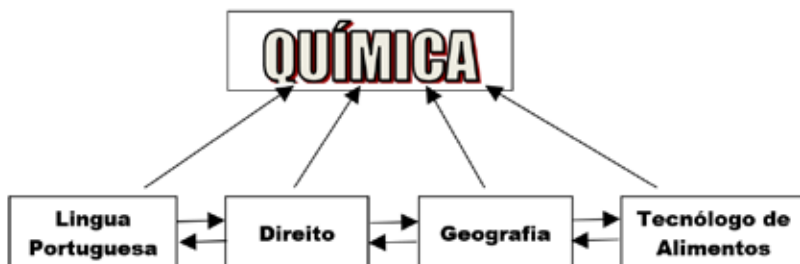
Língua Portuguesa – Leitura e interpretação de textos técnicos específicos da área.

Direito – Normas técnicas regulamentadoras de instalação industriais.

Geografia - Questões ambientais do manuseio de resíduos sólidos.

Tecnólogo de Alimentos – Funcionamento e implantação do processo de produção da indústria desenhada.

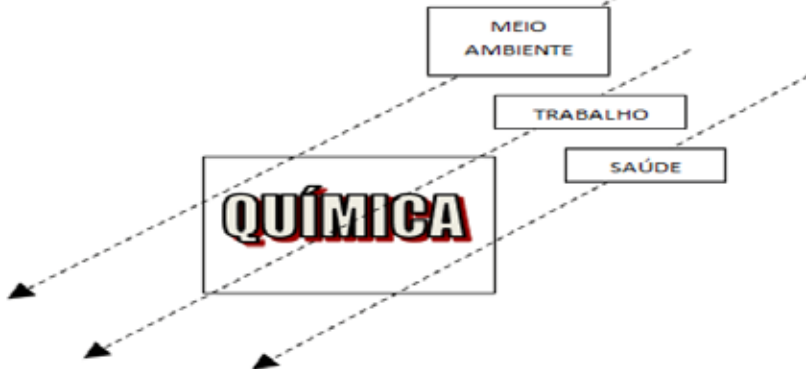
Figura 3: Desenho esquemático da Interdisciplinaridade



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

1.2.3 Transversalidade

Figura 4: Desenho esquemático da Transversalidade



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Os Temas Transversais a serem abordados tanto no conteúdo a ser ministrado, quanto na tecnologia educacional a ser aplicada aos alunos são os temas do Meio ambiente, Trabalho e Saúde, por serem temáticas que estão diretamente relacionadas com a disciplina dominante, Desenho Técnico Industrial Químico. Com o auxílio da transversalidade é possível contextualizar o conteúdo referente ao Desenho em perspectiva isométrica de uma instalação industrial Química, com as relações de trabalho e a saúde do profissional, bem como com as condições ambientais tanto no interior quanto no entorno das indústrias químicas. A ênfase nos Temas Transversais mencionados, inseridos no saber a ser ensinado, objetiva, sobretudo um aprendizado mais significativo e reflexivo pelos alunos.

1.3. OS MATERIAIS

Para a realização desta tecnologia serão necessários materiais apropriados como lápis (de grafite macio e duro), borracha macia, 1 esquadro de 30°, 1 esquadro de 45°, papel A3, papel gráfico isométrico e papel A0.

1.4 DESENHO TÉCNICO QUÍMICO

A Tecnologia Educacional a ser utilizada consiste em fazer o desenho da instalação de parte de uma indústria química em papel de desenho isométrico (croqui) e desenhar o croqui dessa instalação em papel de desenho A3.

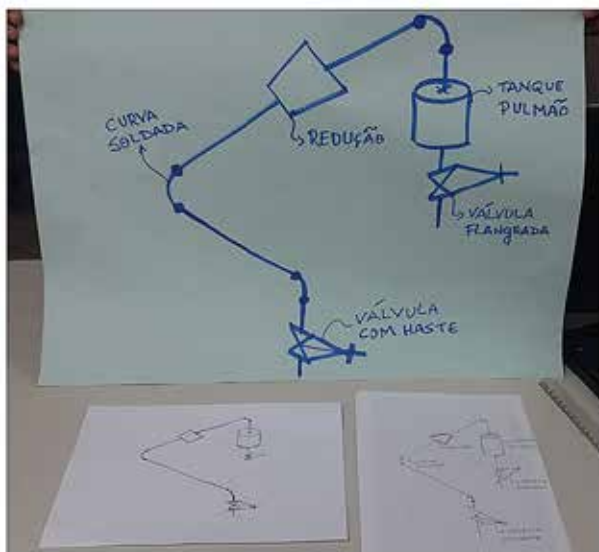
Para tanto, a turma será dividida em 04 grupos de trabalho, sob livre escolha de quem irá compor as respectivas equipes, estimulando desta forma a autonomia dos alunos.

Esta proposição, de trabalhar com a referida tecnologia educacional, que na sua construção pressupõe normas e orientações, consistirá na estimulação científica básica por parte do professor aos alunos, e com o desenvolvimento desta atividade, espera-se obter aprendizagem significativa.

Serão requisitados dos alunos conhecimentos prévios para a execução da atividade, como por exemplo: estruturas isométricas, normas e regras de confecção de letras, dimensionamento, compreensão do funcionamento de alguns equipamentos como válvulas, bombas, *niple*, conexões e etc.

A tecnologia educacional enfatizada tem como propósito alcançar o desenvolvimento das seguintes competências nos alunos: identificar o equipamento de processo químico; fazer a relação entre volume e quantidade; entender o fluxo de processos; compreender o funcionamento dos equipamentos.

Figura 5: Aplicação da tecnologia.



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

1.5 REGRAS

1º Passo: o professor definirá os equipamentos que serão desenhados de parte de uma indústria química (três minutos).

2º Passo: iniciar o desenho a mão livre no papel A4, no Croqui do aluno (oito minutos).

3º Passo: construção do desenho em papel Isométrico, de modo que possa ter o projeto base do desenho técnico de uma indústria química (treze minutos)

4º Passo: finalização do desenho, com a nomenclatura das singularidades - equipamentos (três minutos).

5º Passo: entregar o projeto base ao professor para que ele possa avaliar os resultados obtidos com a aplicação da tecnologia (dois minutos).

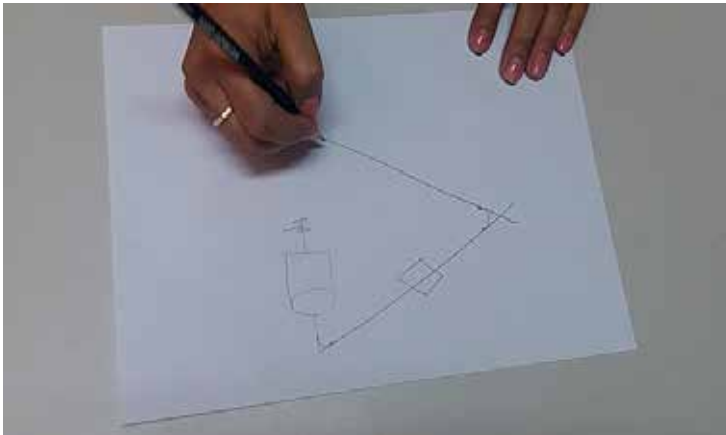
1.6. OS PRÉ-TESTES

Figura 6: Desenho dos equipamentos



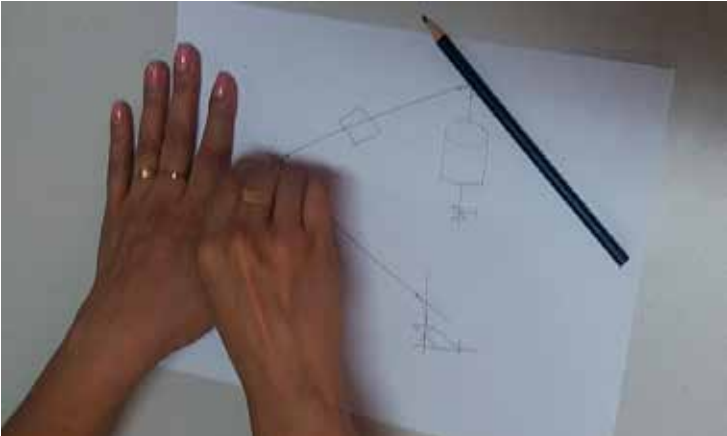
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 7: Desenho a mão livre



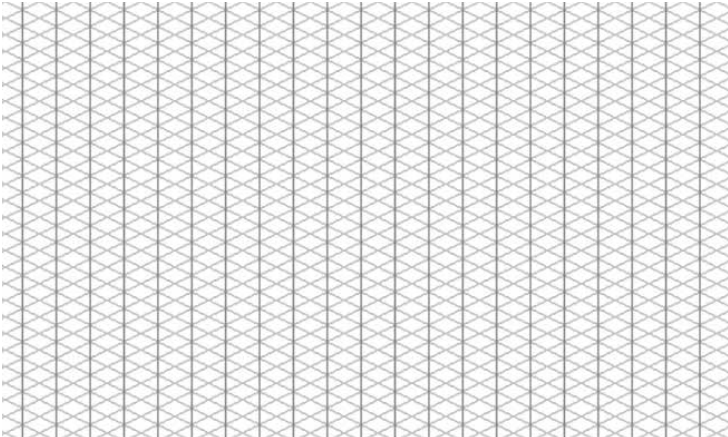
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 8: Croqui do aluno



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 9: Estrutura do papel Isométrico



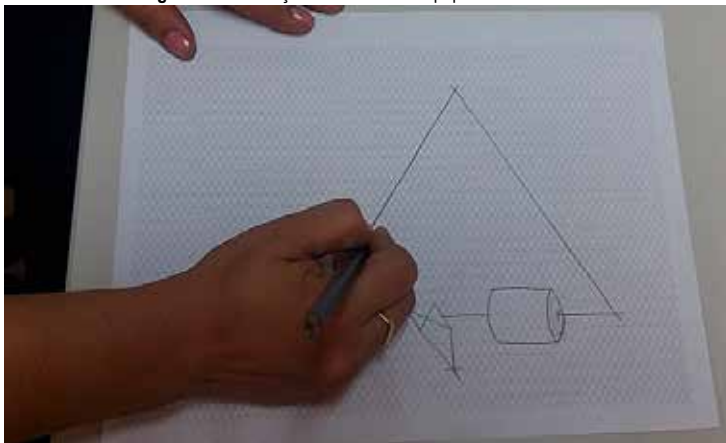
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 10: Início do desenho Isométrico



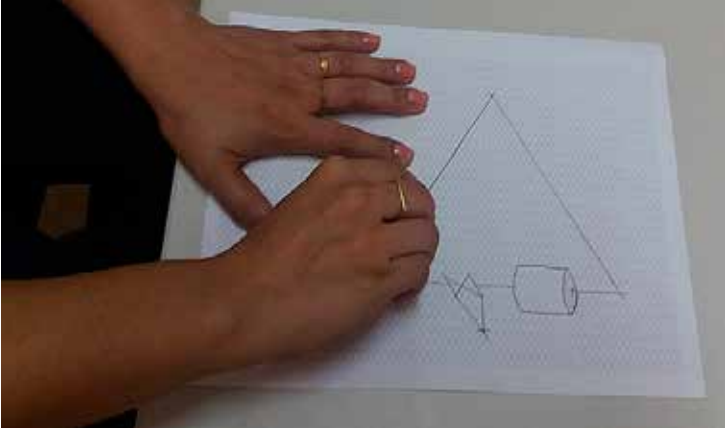
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 11: construção do desenho em papel Isométrico



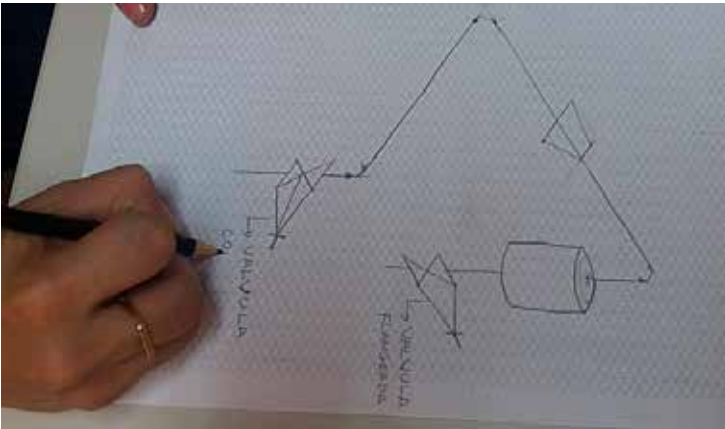
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 12: correção no desenho Isométrico



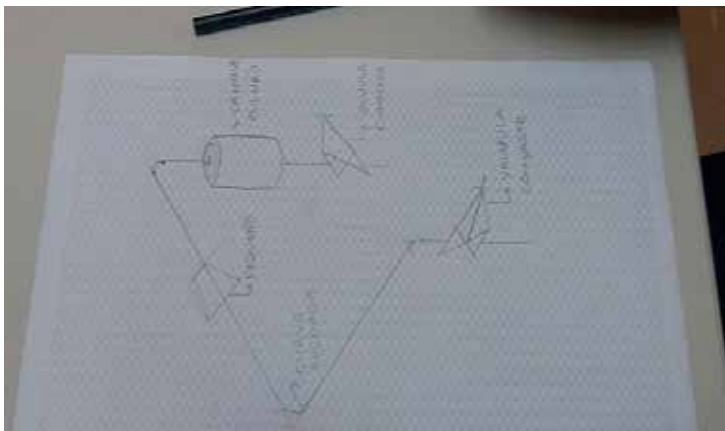
Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 13: finalização do desenho, com a nomenclatura das singularidades (equipamentos)



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Figura 14: Desenho concluído



Fonte: Criação do grupo Desenho técnico Químico (Maio, 2017).

Para se estabelecer as regras do protótipo, foi realizado o pré-teste para que pudéssemos aferir, para cada momento da Tecnologia, o tempo gasto em cada etapa e com isso, o tempo total da aplicação.

No primeiro teste realizado, foi gasto 40 minutos para que fosse feito o *croqui* a mão livre do desenho, o desenho no papel isométrico e as nomenclaturas das singularidades (equipamentos). Já no segundo teste realizado, o tempo gasto foi de 29 minutos para que todas as etapas da tecnologia fossem alcançadas com satisfação.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS / PROPOSIÇÃO

A Transposição Didática para o profissional da educação faz com que a aprendizagem escolar seja uma experiência intelectualmente estimulante e socialmente relevante a partir da proposta de criação de uma tecnologia educacional, enquanto uma estratégia para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, adequando-a as reais possibilidades cognitivas dos estudantes.

Considera-se que a criação da Tecnologia Educacional, Desenho Industrial Químico, apresenta-se como uma possibilidade de exercício e fixação do conteúdo trabalhado na Disciplina Desenho Técnico Industrial Químico, a qual torna a aprendizagem mais lúdica e interessante. Neste sentido a Transposição Didática associada à produção de uma Tecnologia Educacional, possibilita criar relações mais fortes entre a disciplina e a realidade profissional do aluno.

BIBLIOGRAFIA

- BONATTO, A. et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: **ANPED SUL, SEMINARIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIAO SUL**, 9, 2012, Rio do Sul. Anais...Caxias do Sul: RS, 2012. Anais eletrônicos.... Disponível em:< <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acesso em: 06 mai. 2017
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.
- FORTES, C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM, 2012. Disponível em:< http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20120517101727.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2017
- GRILLO, Marile, *et al* **Transposição Didática**: Uma criação ou recriação cotidiana. PUC-RS Faculdade de Educação – Programa de Pós-graduação em Educação. 1999.
- <<http://desenho-tecnico.info/historia-do-desenho-tecnico.html>> Acesso em 06/05/2017, as 22h.
- ROCHA, Helena do S. C. da. **A utilização de Tecnologia Educacionais enquanto mediador semiótico na sala de aula**: visibilizando as diversidades. Belém: IFPA, 2014.
- TERRADAS, R. **A importância da interdisciplinaridade na educação matemática**. Disponível em < http://www2.unemat.br/revistafaed/content/vol_16/artigo_16/95_114.pdf>

TECNOLOGIA EDUCACIONAL “CONTROLE REMOTO DE MESA DE SOM DIGITAL VIA WIFI”

Noé José Mesquita Rodrigues
Odorico Nina Ribeiro Neto
Rita de Cássia Cerqueira Gomes
Rodrigo Alves Chaves
Syrillej Castilho de Moraes

INTRODUÇÃO

O presente estudo visa apresentar um produto / Tecnologia Educacional com um mediador semiótico a ser utilizado pela disciplina “Sistemas de Sonorização” do curso Técnico em Telecomunicações do IFPA, usando como base o assunto da ementa do referido curso, chamado “Mesa de Som”.

O aplicativo tem o objetivo de controlar remotamente uma mesa de som digital através de *smartphone*, a ser desenvolvido em uma linguagem computacional.

A Tecnologia Educacional é uma área de estudo que se preocupa com o *design* de oportunidades de ensino e aprendizagem. É comum associar a área de Tecnologia Educacional estritamente ao uso de dispositivos como: livro, filme ou computador (BOVO, 2004).

Pretende-se obter inovação de produto com a implementação de aplicativo desenvolvido para telefones móveis do tipo *smartphone*, tendo como resultado a possibilidade de se controlar remotamente uma mesa de som digital através de rede de comunicação sem fio.

A Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital via *WiFi*” faz parte da avaliação da Disciplina Fundamentos de Didática para Educação Profissional, orientado pela Professora Helena Rocha.

A Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital via *WiFi*” faz interdisciplinaridade com as seguintes disciplinas: Redes de Computadores, Organização e Normas do Trabalho, Eletricidade e Eletrônica e Teoria da Comunicação; faz transversalidade com as temáticas: Ética, Saúde e Meio Ambiente. A contextualização parte do momento em que o mediador semiótico, relaciona o conhecimento obtido do macro ambiente (visão mundo) e contextualiza

para o microambiente (sala de aula) com a teoria e prática do objeto de estudo “MESA DE SOM”.

A Transposição Didática é realizada quando o conhecimento das disciplinas interligadas, trazendo o ensino acadêmico sobre (Redes de Computadores, Organização e Normas do Trabalho, Eletricidade e Eletrônica e Teoria da Comunicação) passam pelo processo do ser sábio para o ser ensinado. No entanto, a contextualização do conhecimento está intercalada com a Transposição Didática no decorrer do protótipo didático “MESA DE SOM”.

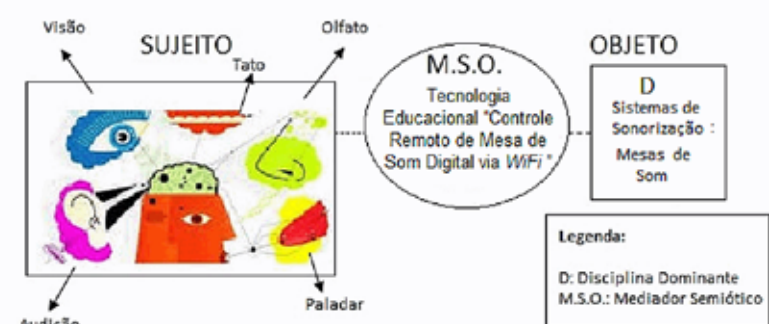
1. METODOLOGIA

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO INDIVÍDUO

Contextualizar é uma estratégia essencial para a construção de significações. Ao refletirmos sobre a informação ou o conhecimento como uma referência ou parte de um texto maior, podemos compreender a contextualização: (re)enraizar o conhecimento ao “texto” original do qual foi extraído ou a qualquer outro contexto que lhe empreste significado.

Não existe nada no mundo físico, social ou psíquico que, pelo menos a princípio, não possa ser relacionado aos conteúdos curriculares da educação básica, porque o próprio currículo é um recorte representativo da herança cultural, científica e espiritual de uma nação, um grupo, uma comunidade, um povo, desta forma, é praticamente inesgotável a quantidade de contextos que podem ser utilizados para ajudar os alunos a dar significado ao conhecimento.

Figura 1 – Sujeito discente em processo de aprendizagem



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

- Sujeito: Estudante do 2º semestre do Curso de Telecomunicações do IFPA, da turma M1362NX.
- Objeto: Sistemas de Sonorização.

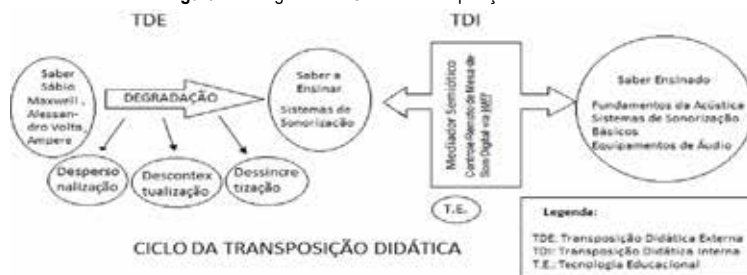
1.2 FLUXOGRAMA DA TECNOLOGIA

1.2.1 Transposição Didática

É imprescindível ensinar o conhecimento, criando-se à necessidade de modificá-lo, essa modificação é denominada de transposição didática. Ao adentrar para a escola, os objetos de conhecimento (o saber científico ou as práticas sociais) convertem-se em *objetos de ensino*, ou seja, em conteúdo curricular.

Devemos modificar o saber para transformá-lo em objeto de ensino “ensinável”, isto é, em condições de ser aprendido pelo aluno. É dever de todo professor fazer isso permanentemente, embora nem sempre todos façam de maneira eficaz.

Figura 2 – Diagrama do Ciclo de Transposição Didática



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

1.2.2 Interdisciplinaridade

Quando se trata de interdisciplinaridade, o que se busca é o estabelecimento de uma intercomunicação eficiente entre as disciplinas, por intermédio do enriquecimento das relações entre as referidas matérias. Almeja-se a composição de um objeto comum, por meio dos objetos particulares de cada uma das disciplinas componentes, mantendo as unidades disciplinares, tanto no que se refere aos métodos quanto aos objetos, sendo a horizontalidade a característica básica das relações estabelecidas.

Figura 3 – Interdisciplinaridade



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

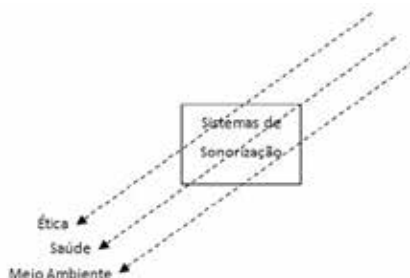
1.2.3 Transversalidade

De acordo com o Ministério da Educação (MEC), os temas transversais são aqueles voltados para o entendimento e construção da realidade social e, também, dos direitos e responsabilidades relacionados com a vida pessoal e coletiva, juntamente com a afirmação do princípio da participação política. Os assuntos elencados serão trabalhados, de forma transversal, nas áreas e/ou disciplinas já existentes, portanto, correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob várias formas na vida cotidiana dos cidadãos brasileiros.

Baseado nessa ideia, o MEC definiu algumas temáticas que abordam valores referentes à cidadania: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural. Ante essas possibilidades percebemos três temáticas transversais à disciplina Sistemas de Sonorização, sendo elas: Ética, Saúde e Meio Ambiente.

A Ética está vinculada, no que tange a matéria, a conduta profissional de cada indivíduo dentro da sua prática cotidiana, enquanto que a saúde se relaciona aos níveis de pressão sonora nos locais onde as pessoas estão submetidas ao som amplificado por sistema de sonorização, devendo respeitar a legislação vigente no local a qual pertence e/ou as normas internacionais de saúde. O Meio Ambiente relaciona-se aos conteúdos da disciplina dominante por conta da educação ambiental que deve ser ministrada aos alunos, evitando a chamada poluição sonora dos locais de acordo com as normas vigentes.

Figura 4 – Transversalidade



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

1.3 OS MATERIAIS

- Mesa de Som (Marca: Deheringer X32);
- Dispositivos Móveis (*Smartphone*);
- Notebook (Intel Core I5, 4 GB RAM, Placa de Áudio, HD 500GB);
- Roteador *WiFi*;
- Sistema de Som (Caixa de Som, Cabeamento, Microfone).

1.4 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL “CONTROLE REMOTO DE MESA DE SOM DIGITAL VIA WIFI”

Observa-se na figura abaixo, a mesa de som sendo controlada por um aplicativo via *smartphone*.

Figura 5 – Mesa de Som Digital via WiFi com *smartphone*



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

1.5 REGRAS (TEMPO TOTAL: 25 MINUTOS)

- a - Conectar os equipamentos (mesa de som e o aparelho de *wifi*) na rede elétrica.
- b - Ligar os equipamentos elétricos.
- c - Testar os equipamentos para verificar a conexão da rede *wifi*.
- d - Fazer a conexão entre o *smartphone* e a mesa de som.
- e - Confirmar a sincronização entre os equipamentos.
- f - Fazer o alinhamento de todos os canais de som a serem utilizados.
- g - Monitorar os níveis de sinais de entrada.
- h - Equilibrar os níveis de som dos sinais de entrada.
- i - Após o término do uso da mesa de som é necessário desconectar a rede *wifi*.
- j - Desconectar os equipamentos da mesa de som da rede elétrica.
- h - Guardar os equipamentos em lugar adequado para uso futuro.

1.6. OS PRÉ-TESTES

O painel frontal da mesa de som é mostrado abaixo na figura 6, com todos os controles disponibilizados para sua operação. No canto inferior esquerdo pode-se observar um *smartphone* com aplicativo de análise de frequências.

Figura 6 – Mesa de som digital BEHRINGER X32



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

No painel traseiro (figura 7), estão localizados os conectores de entrada e de saída, bem como a entrada de energia elétrica, a conexão de rede de dados e a chave que liga a mesa.

Figura 7 – Painel traseiro da Mesa X32 com os conectores



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

Para a utilização de *smartphone* através de rede de dados *WiFi*, a conexão dos dados necessita de um roteador conectado na porta de rede da mesa de som digital. (Figura 8).

Figura 8 – Roteador *WiFi*



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

A figura 9 mostra a tela inicial para a sincronização do celular com a mesa de som, com o IP da mesa de som na rede de dados.

Figura 9 – Tela inicial do app



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”.
Maio, 2017

Após a confirmação da sincronização entre a mesa e o celular, pode-se acessar as diversas telas para ajustar remotamente os parâmetros de cada canal da mesa de som. (Figura 10).

Figura 10 – Tela de canais



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”.
Maio, 2017

Para a visualização dos níveis de sinais das entradas e das saídas pode-se acessar a tela dos medidores (figura 11).

Figura 11 – Medidores de sinais



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

Existe a possibilidade de se designar funções personalizadas para as necessidades específicas a gosto do operador da mesa de som, a tela abaixo mostra essa facilidade.

Figura 12 – Botões com funções personalizadas



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

Com a capacidade de processamento das mesas de som atuais pode-se inserir efeitos como *reverb*, *delay* e vários outros, com ajustes de todos os parâmetros. A figura 13 apresenta a tela com as opções de efeitos.

Figura 13 – Processadores de efeitos



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional "Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi".
Maio, 2017

A análise do espectro de frequências em tempo real é visualizada na figura 14.

Figura 14 – Analisadores de Espectro em tempo real (RTA)



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

Cada cena ajustada na mesa de som pode ser armazenada em numeração específica, permitindo ao usuário garantir que seus ajustes possam ser recuperados mesmo que outros usuários façam modificações posteriores.

Figura 15 – Memórias de Cenas



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

A tela abaixo apresenta a possibilidade de modificações das conexões físicas de entrada e de saída da mesa de som.

Figura 16 – Configurações de entradas físicas



Fonte: Criação do Grupo Tecnologia Educacional “Controle Remoto de Mesa de Som Digital Via Wifi”. Maio, 2017

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é a base de formação de uma sociedade, onde são ensinados os princípios morais e éticos do homem perante o ambiente em que vive, pois passamos grande parte de nossas vidas em uma sala de aula. Com isso, entende-se a importância do papel do docente, quanto instrumento de informação e formação de cada cidadão. Os Fundamentos da Didática se baseiam em vários princípios e com eles temos o ciclo da Transposição Didática que aborda várias etapas para finalizar seu ciclo e assim, permitir o momento de atuação em sala de aula do professor, que é inserido nesse contexto como um mediador semiótico. Também é importante destacar a Interdisciplinaridade, Transversalidade, contextualização e a Tecnologia Educacional. Portanto, o resultado obtido durante a pesquisa bibliográfica e a aplicação dos testes desenvolvidos no decorrer do estudo, permite compreender a importância do uso de todos os princípios da Transposição Didática. Neste trabalho, desenvolvido pela equipe, retratando a disciplina – Sistema de Sonorização foi simulado uma mesa de áudio interligado a um sistema móvel-celular controlado a distância.

Neste sentido, mostra, que o sistema de mesa de som e seu uso com os equipamentos tecnológicos são uma ferramenta estratégica para a prática do ensino, pois a contextualização do conteúdo teórico e a prática permite um *feedback* positivo entre os docentes e discentes. Esse processo de ensino da disciplina de sonorização permite ao aluno aprender sobre diversos temas além da sua realidade da disciplina que está estudando, ao ser abordado o tema de sonorização, o docente leva esse aluno a uma reflexão sobre o meio ambiente, ética, saúde, respeito etc.

No ambiente escolar, o docente aborda a transversalidade e a contextualização que são abordados no próprio referencial teórico, trazendo o conteúdo para a realidade atual do seu aluno. No demais, o tema destacado no decorrer do projeto faz uma relação do que foi exposto em sala de aula pela nossa docente, onde a equipe usou os conhecimentos teóricos e desenvolveu seu projeto como forma didática que pode ser utilizado pelos docentes com seus discentes na sua vida profissional quanto professor do ensino tecnológico e profissional.

BIBLIOGRAFIA

- BOVO, Marcos Clair. **Interdisciplinaridade e transversalidade como dimensões da ação pedagógica**. Urutáguia, Maringá, n. 07, ago-nov, 2004.
- ECCOM MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete transversalidade. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/transversalidade/>>. Acesso em: 06 de mai. 2017.
- PEREIRA, C. A.; CAZEIRO, A. C. M.; SANTOS, L. L. O. M. **Currículo e formação de professores em uma perspectiva interdisciplinar**. 2011.
- ROCHA, Helena do S. C. da. Tecnologia Educacional: instrumentalização para o trato com a Diversidade Étnico-racial na Educação Básica. Belém: IFPA, 2014. In: ROCHA, H. S. C. **Tecnologia educacional: instrumentalização para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica**. Belém: IFPA, 2014.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM CIÊNCIA DOS MATERIAIS: ESTUDO DE CASO SOBRE A ABORDAGEM DE DIAGRAMA DE FASES NO CURSO TÉCNICO EM MECÂNICA DO IFPA CAMPUS BELÉM²

Diego de Leon Brito Carvalho

Helena do Socorro Campos da Rocha - Orientadora

INTRODUÇÃO

O histórico da rede federal nos mostra que o IFPA – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará foi criado, há mais de um século, por meio do Decreto nº 7.566/1909 assinado pelo presidente da República Nilo Procópio Peçanha, o qual deu origem às Escolas de Aprendizes Artífices nas capitais federativas do país (ROCHA, 2016).

Ao longo dos anos a Escola de Aprendizes Artífices do Pará passou por mudanças, dentre as quais destacam-se duas. A primeira diz respeito à missão para a qual a Escola foi criada, que estava associada essencialmente ao atendimento de pessoas menos favorecidas. O público-alvo correspondia aos sujeitos de até 13 anos de idade, em situação de exclusão dos bancos escolares, e que não possuíam doenças contagiosas nem apresentavam necessidades especiais, caracterizando-se assim como uma política mais assistencialista do que pedagógica. Atualmente a missão do IFPA, de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI

² CARVALHO, Diego de Leon Brito. **Avaliação da Aprendizagem em ciência dos materiais**: estudo de caso sobre a abordagem do diagrama de fases no curso técnico em mecânica do IFPA campus

(2014, p. 19), é “promover a educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades por meio do ensino, pesquisa, extensão e inovação [...]”, tendo como visão “[...] a integração e diversidade dos saberes e a inclusão dos cidadãos no mundo do trabalho”. Assim observa-se que a Escola de Aprendizizes Artífices do Pará, hoje Instituto Federal do Pará, mudou de finalidade desde sua criação, quando atendia exclusivamente uma parcela “excluída” da sociedade, passando a valorizar, nos dias atuais, a presença de saberes diversos e a inclusão de cidadãos, independentemente de sua condição social.

Quando criada, a Escola de Aprendizizes Artífices do Pará oferecia cinco oficinas: marcenaria, alfaiataria, funilaria, sapataria e ferraria. Isto é, disponibilizava aos “desfavorecidos da fortuna” a profissionalização para ofícios pouco valorizados na sociedade. Atualmente o IFPA oferta a Educação Profissional e Tecnológica em diferentes modalidades de ensino, desde a educação básica até a superior, estando presente em Belém e em diversas cidades do interior do estado, promovendo desta forma a inclusão social de maneira justa, tendo em vista que a oferta de vagas na instituição é gratuita, sendo esta uma característica preservada desde sua criação como uma Escola de Aprendizizes Artífices.

A escola foi inicialmente criada para a profissionalização dos alunos, atualmente ela consiste em um espaço democrático de produção e reconstrução do conhecimento. Professor e aluno são os atores principais para o desenvolvimento do processo educativo, o qual se concretiza por meio do uso de distintas técnicas de ensino, dentre as quais está inserida a utilização de tecnologias educacionais.

Este trabalho trata da “Avaliação da Aprendizagem em Ciência dos Materiais: Estudo de Caso Sobre a Abordagem de Diagrama de Fases no Curso Técnico em Mecânica do IFPA *Campus* Belém”, no qual se estabeleceu como problema uma constatação observada com turmas do curso técnico em mecânica, o fato do aluno apresentar dificuldade em transpor para uma avaliação tradicional os conhecimentos adquiridos acerca do Diagrama de Fases, resultando em baixo rendimento nas avaliações deste conteúdo. Como hipótese definiu-se que a avaliação tradicional, sendo uma prova escrita individual, restringe o aluno a responder os questionamentos apresentados de maneira padronizada, exigindo do mesmo que demonstre seu entendimento sobre o conteúdo apenas na forma escrita. Assim foram determinadas as seguintes questões norteadoras para análise do problema: 1) “Por que o aluno apresenta dificuldade em responder questões do Diagrama de Fases durante a avaliação tradicional?”; 2) “A metodologia utilizada pelo professor é condizente com o conteúdo?”; 3) “Qual o resultado obtido após a mediação da Tecnologia Educacional?”.

O objetivo geral deste estudo é “analisar a avaliação da aprendizagem na disciplina Ciência dos Materiais por meio de um estudo de caso sobre a abordagem do conteúdo Diagrama de Fases no curso técnico em mecânica do IFPA *Campus* Belém”, tendo ainda os seguintes objetivos específicos: analisar o desempenho dos alunos durante a aplicação de uma avaliação tradicional, identificar se a

Belém. Monografia (Especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica). Orientadora: Helena do Socorro Campos da Rocha. Belém: IFPA, 2018

metodologia empregada nas aulas contribui para a aprendizagem do aluno e confrontar os resultados obtidos na avaliação tradicional com aqueles alcançados na avaliação após a mediação da Tecnologia Educacional.

Este trabalho divide-se em 5 partes: introdução, referencial teórico, metodologia, resultados e considerações finais. A primeira trata da abordagem teórica sobre Avaliação da Aprendizagem, Metodologia e Prática Docente e Tecnologia Educacional, sendo tais temas discutidos a partir dos estudos de: Castro, Tucunduva e Arns (2008); Darsie (1996); Gariglio e Burnier (2014); Hoffmann (2014); Mahoney e Almeida (2005); Morán (2015); Perrenoud (1999, 2002); Pinto (2005); Rocha (2014); Silva e Santos (2010). Na segunda parte será apresentada a metodologia utilizada, possibilitando ao leitor o entendimento dos métodos empregados nesta pesquisa. Já na terceira serão apresentados os resultados encontrados, destacando a influência que uma avaliação mediadora pode representar para a melhoria do desempenho dos alunos durante o processo avaliativo. A quarta e última parte deste trabalho trata das considerações finais, na qual são respondidas as questões norteadoras, são identificados os achados da pesquisa e é realizada uma análise dos pontos positivos e negativos ao se utilizar uma tecnologia educacional como método de avaliação.

2. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Neste capítulo apresentamos ao leitor a categoria Avaliação da Aprendizagem com o intuito de mostrara influência da avaliação no processo de ensino e aprendizagem de alunos, destacando conceitos relacionados à avaliação da aprendizagem, o papel do professor neste processo e a importância da avaliação mediadora como instrumento pedagógico na visão de Darsie (1996), Hoffmann (2014), Mahoney e Almeida (2005) e Perrenoud (1999).

2.1 CONCEITO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Segundo Ferreira (2008), avaliação corresponde ao “ato ou efeito de avaliar”, sendo o “valor determinado pelos avaliadores”. Ainda de acordo com o autor, aprendizagem é o aprendizado, que consiste no “ato, ou processo ou efeito de aprender”. Portanto, pode-se compreender que, no cenário educacional, a avaliação da aprendizagem está relacionada ao ato de avaliar o processo de aprendizagem de alunos, sendo tal ação diretamente dependente dos critérios estabelecidos pelo avaliador, o professor. Por outro lado, de acordo com Perrenoud (1999), a avaliação surge no contexto educacional associada ao processo de ensino.

A avaliação não é uma tortura medieval. É uma invenção mais tardia, nascida nos colégios por volta do século XVII e tornada indissociável do ensino de massa que conhecemos desde o século XIX, com a escolaridade obrigatória[...]. Avaliar é também privilegiar um modo de estar em aula e no mundo, valorizar formas e normas de excelência, definir um aluno modelo [...]. (PERRENOUD, 1999, p. 9)

Neste cenário a avaliação submetida a alunos do ensino médio e superior é geralmente empregada através da utilização de práticas tradicionais. Nota-se que é bastante comum o uso de modelos avaliativos pré-estabelecidos para analisar o desempenho dos alunos, por meio do qual o professor “avalia” o aluno tão somente através da reprodução de um modelo de avaliação, o que se caracteriza como uma prática reprodutivista. Constatase então que na maioria das avaliações de escolas e universidades são desconsideradas outras formas de se avaliar o aluno, configurando-se como o principal método avaliativo dos docentes a prova escrita. Desta forma o processo avaliativo normalmente fica limitado a um único tipo de avaliação. O resultado desta forma de avaliação, segundo Perrenoud (1999), é que ela está tradicionalmente associada, na escola, “à criação de hierarquias de excelência”, nas quais os alunos são “comparados e depois classificados em virtude de uma norma de excelência”. A consequência desta prática é que a avaliação estaria a serviço da seleção e não da aprendizagem dos alunos.

Por outro lado, de acordo com Perrenoud (1999), sob a ótica de uma abordagem que considera a avaliação como “um instrumento privilegiado de uma regulação contínua das intervenções e das situações didáticas, seu papel, na perspectiva de uma pedagogia do domínio (HUBERMAN, 1988 apud PERRENOUD, 1999, p. 14), não era mais criar hierarquias”, mas sim contribuir para o desenvolvimento dos modos de raciocínio de cada aluno, de modo a auxiliá-lo a alcançar suas metas. Em outra interpretação, Darsie (1996) destaca a importância da avaliação como ação educativa.

Avaliar é uma atividade intrínseca e indissociável a qualquer tipo de ação que vise provocar mudanças. Nesse sentido a avaliação é uma atividade constituinte da ação educativa, quer nos refrimamos à avaliação do projeto educativo, avaliação do ensino ou à avaliação de aprendizagem. (DARSIE, 1996, p. 48)

Desta forma a avaliação deve ser proposta com o intuito de fortalecer a aprendizagem dos alunos, buscando contribuir para a formação dos discentes e não somente “mensurar” o que foi aprendido. Segundo Darsie (1996), avaliar é uma atividade inerente ao ato de educar, promovendo assim mudanças na ação educativa de modo a se efetivar sua intencionalidade.

2.2 PAPEL DO PROFESSOR NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A utilização de práticas exclusivamente tradicionais resulta em uma avaliação classificatória, na qual o aluno é “posicionado em um ranking” de acordo com seu “nível de aprendizado”, não se levando em consideração, por exemplo, o desempenho deste aluno através de outros parâmetros que podem ser observados ao longo das aulas. Ressalta-se que com o uso deste tipo de método avaliativo, o docente, na verdade, não submete o aluno a uma avaliação, mas sim a um exame. Ao examinar o aluno, o processo resultará em uma classificação, sendo seletivo e pontual. Como resultado se observa a avaliação da aprendizagem sendo um fator de exclusão, pois desconsidera todos os conhecimentos obtidos anteriormente pelo aluno. Cabe ao professor, no papel de avaliador, ser o agente responsável pela

aplicação de uma avaliação democrática, possibilitando avaliar de fato os diferentes perfis de alunos.

De acordo com Hoffmann (2014) a avaliação tradicional se caracteriza por uma “feição classificatória”, assim é importante que o professor, responsável por estabelecer os critérios avaliativos, reflita sobre os impactos que tal ação pode causar nas relações que se estabelecem entre professor e aluno.

Uma vez estabelecidos os procedimentos de avaliação, os instrumentos e as medidas, a atribuição de conceitos e sua aplicação, ou seja, as classificações segundo determinados padrões, passam (esses procedimentos) a ser vistos como atividades técnicas e neutras em vez de formas interpretativas e expressivas das relações sociais que estão incorporadas dentro da própria ideia de avaliação (BARBOSA et al., 1991, p. 02 apud HOFFMANN, 2014, p. 136).

Para mudar a forma tradicional da avaliação escolar é necessário analisar a questão sob uma perspectiva mediadora. Segundo Hoffmann (2014) o professor deve levar em consideração a subjetividade inerente ao processo avaliativo.

Supor que o acompanhamento da aprendizagem de um aluno possa se dar apenas a partir de dados precisos e objetivos e por meio de instrumentos avaliativos altamente fidedignos, no meu entender, é negar o verdadeiro sentido da educação, uma relação que se estabelece entre seres humanos e que implica essencialmente a subjetividade dessa aproximação, nos entendimentos e desentendimentos advindos dessa relação, relação essa que exige o diálogo do professor e do aluno sobre suas maneiras de compreender o mundo (HOFFMANN, 2014, p. 140).

Ainda de acordo com Hoffmann (2014), ao solicitar que um professor do ensino médio apresente sua identidade profissional, geralmente ele se intitula como professor e educador, sendo que raramente se definirá como avaliador. Isso mostra que os professores, de maneira geral, apesar de serem os grandes responsáveis por estabelecer os critérios avaliativos, dificilmente destacam seu papel enquanto avaliadores. Neste aspecto é fundamental ressaltar a importância que o professor representa durante um processo de avaliação, cujo objetivo principal deve ser o emprego de práticas avaliativas que fortaleçam o ensino e a aprendizagem de alunos.

O processo ensino-aprendizagem só pode ser analisado como uma unidade, pois ensino e aprendizagem são faces de uma mesma moeda; nessa unidade a relação interpessoal professor-aluno é um fator determinante. Esses atores são concretos, históricos, trazendo a bagagem que o meio lhes ofereceu até então; estão em desenvolvimento, processo que é aberto e permanente. (MAHONEY; ALMEIDA, 2005, p. 12)

Segundo Mahoney e Almeida (2005), o processo ensino-aprendizagem é o recurso fundamental do professor, sendo sua compreensão essencial para aumentar a sua eficácia. O grande desafio do professor é enxergar o aluno em sua totalidade e concretude, possibilitando a participação ativa do discente durante o processo de aprendizagem.

2.3 AVALIAÇÃO MEDIADORA

Em contraposição às concepções avaliativas tradicionais surge a possibilidade da utilização de práticas mediadoras para avaliação da aprendizagem. A avaliação mediadora perpassa por averiguar os motivos pedagógicos pelos quais os alunos apresentam dificuldades para compreender determinado assunto. Uma avaliação mediadora se caracteriza, acima de tudo, pela compreensão de que a aprendizagem está intrinsecamente relacionada às experiências de vida do aluno e do professor, desta forma Hoffmann (2014) destaca:

Uma prática avaliativa mediadora opõe-se ao modelo do “transmitir – verificar – registrar” e persegue uma ação reflexiva desafiadora do professor em termos de contribuir, elucidar, favorecer a troca de ideias entre e com seus alunos, num movimento de superação do saber transmitido a uma produção do saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados (HOFFMANN, 2014, p. 141).

No processo de ensino e aprendizagem é fundamental que o educador tenha uma conduta que estimule nos alunos o hábito de questionar, de modo que o processo avaliativo seja construído para auxiliar o desenvolvimento dos alunos. A interação dos discentes durante as aulas, por exemplo, contribui significativamente para a construção do saber enriquecido, sendo desenvolvido por meio da troca de conhecimento entre aluno e professor, o que possibilita a ressignificação das informações, as quais são construídas considerando os diferentes modos de pensar dos indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem.

O confronto que se passa na sala de aula, não se passa entre alguém que sabe um conteúdo (o professor) e alguém que não sabe (o aluno), mas entre pessoas e o próprio conteúdo, na busca de sua apropriação (CHAUÍ, 1980 apud HOFFMANN, 2014, p. 144).

Um ponto importante a ser destacado na avaliação mediadora diz respeito à relação dialógica que deve ocorrer entre aluno e professor, a qual se mostra essencial para que se concretize uma aprendizagem construtivista, na qual o conhecimento é construído pela parceria entre aluno e professor. O diálogo promove a reciprocidade intelectual e o estímulo à troca de ideias, proporcionando a superação do saber transmitido, aquele no qual os alunos são meros ouvintes dos conteúdos proferidos pelo professor, sem qualquer participação dos discentes no processo. Assim o diálogo saudável favorece o *feedback* entre aluno e professor, possibilitando que o processo de aprendizagem seja conduzido pelo educador com a cooperação dos discentes.

Em vez de um professor que transmite “comunicados” sobre um objeto e um aluno que passivamente recebe estas informações acreditando ter aprendido, a educação problematizadora traz, desde logo, o professor para a posição do aluno e o aluno para a posição do professor; o objeto passar a ser o fator de mediação deixando de ser “o” objetivo da educação. Pois não há educador tão sábio que nada possa aprender, nem educando tão ignorante que nada possa ensinar. Surge, daí a concepção dialógica da

educação problematizadora (BECKER, 1993, p. 147 apud HOFFMANN, 2014, p. 145)

Nesse contexto, cujo objetivo é realizar uma avaliação que resulte no crescimento do aluno, deve-se considerar os aspectos relacionados aos métodos de ensino e aprendizagem utilizados em sala de aula. A utilização, por exemplo, de estratégias pedagógicas diversificadas durante as aulas pode acarretar em resultados mais satisfatórios na avaliação da aprendizagem dos alunos. Em outras palavras, para alcançar resultados convincentes na avaliação, o docente não deve apenas utilizar novos métodos avaliativos, mas sim também elaborar mecanismos para o ensino de acordo com as necessidades identificadas para o grupo de alunos em questão. Desta forma constata-se que a avaliação não deve estar centralizada tão somente em provas, pois ela deve representar todo o desempenho do aluno, isto é, deve simbolizar o sucesso do aluno aprender e do professor ensinar.

Se a ação educativa visa promover modificações nos sujeitos nela e por ela envolvidos, interferindo na aprendizagem destes, e se a ação de aprender se torna capaz de provocar tais modificações, em outras palavras, se é na aprendizagem que se efetiva e objetiva a intencionalidade da ação educativa, então a avaliação da ação de aprender deve refletir tal intencionalidade. Assim, a avaliação passa a ser um instrumento da intencionalidade educativa, não um mero momento da constatação desta. (DARSIE, 1996, p. 48)

Neste cenário surge a possibilidade de se promover uma avaliação mediadora por meio da utilização de uma tecnologia educacional desenvolvida para compor o processo avaliativo de alunos do curso Técnico em Mecânica, na disciplina Ciência dos Materiais, de modo a possibilitar a comparação dos resultados obtidos através do uso da tecnologia educacional com aqueles oriundos da avaliação tradicional escrita.

3. METODOLOGIA E PRÁTICA DOCENTE

Neste capítulo apresentamos ao leitor a categoria Metodologia e Prática Docente com o intuito de mostrar os aspectos relacionados à ação docente e às metodologias empregadas no processo de ensino e aprendizagem, destacando a relevância da prática reflexiva no ofício de professor na visão de Castro, Tucunduva e Arns (2008), Gariglio e Burnier (2014), Morán (2015) e Perrenoud (2002).

3.1 CONCEITO DE PRÁTICA DOCENTE

A prática docente está associada ao conjunto de ações que podem ser empregadas pelo professor durante o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Moretto (2007, p.100 apud CASTRO; TUCUNDUVA; ARNS, 2008, p. 56)“há, ainda, quem pense que sua experiência como professor seja suficiente para ministrar suas aulas com competência”, o que levanta o questionamento de que professores com este tipo de visão possivelmente são negligentes na sua prática educativa, fazendo com que o ato de educar seja realizado, muitas vezes, de maneira improvisada e sem

considerar a realidade existente na comunidade escolar em questão bem como suas necessidades. Neste contexto é de suma a importância a reflexão sobre o ofício de professor, de modo que as ações a serem desenvolvidas em sala de aula não sejam resultado do acaso, mas sim de um planejamento realizado de modo organizado.

A ausência de um processo de planejamento de ensino nas escolas, aliado às demais dificuldades enfrentadas pelos docentes do seu trabalho, tem levado a uma contínua improvisação pedagógica das aulas. Em outras palavras, aquilo que deveria ser uma prática eventual acaba sendo uma “regra”, prejudicando, assim, a aprendizagem dos alunos e o próprio trabalho escolar como um todo. (FUSARI, 2008, p.47 apud CASTRO; TUCUNDUVA; ARNS, 2008, p. 56)

Considerando a importância das ações de professores para a melhoria da educação, o número de estudos sobre o saber docente aumentou no início dos anos 1980, principalmente em função da dificuldade para a escola lidar com as exigências oriundas da globalização e do desafio dos sistemas em gerir uma escola de massa para atender as novas demandas socioculturais. A concepção de saber, neste contexto, diz respeito não somente ao conhecimento científico, mas também às competências, habilidades e atitudes do professor enquanto ser transformador no meio educacional. A crise da escola foi associada à fragilidade da profissão docente, principalmente devido ao pouco interesse dado à formação dos professores. Desta forma surgiu a necessidade de profissionalizar o magistério (TARDIF *et al.*, 1991; GAUTHIER *et al.*, 1998 apud GARIGLIO; BURNIER, 2014, p. 937).

Neste contexto, a profissionalização do ensino foi relacionada à necessidade de se investigar a natureza dos conhecimentos profissionais que servem de base para o magistério, sendo essa base de conhecimentos definida por Shulman (1986 apud GARIGLIO; BURNIER, 2014, p. 937) como “a agregação codificada ou codificável de conhecimentos, habilidades, compreensão e tecnologia, de ética e disposição, de responsabilidade coletiva”. Assim o professor precisa atuar como um profissional reflexivo, criando métodos inteligentes que direcionem suas ações pedagógicas, pois ao lidar com as distintas questões que podem surgir em uma sala de aula, é requerido do docente o desenvolvimento além de uma racionalidade científica, ou seja, uma racionalidade prática, o que exige práticas reflexivas que buscam responder às variadas demandas das situações de ensino (GARIGLIO; BURNIER, 2014, p. 938). Segundo Perrenoud (2002), a prática docente só é concretizada por meio de experiências vivenciadas durante o ofício de professor.

[...]. Seria absurdo esperar que uma formação inicial, por mais completa que fosse, pudesse antecipar todas as situações que um professor encontraria em algum momento do exercício de sua profissão e oferecer-lhe todos os conhecimentos e as competências que, algum dia, poderiam ser úteis a ele. Em diversos estágios, todos os professores são autodidatas, condenados, em parte, a aprender seu ofício na prática cotidiana. (PERRENOUD, 2002, p. 50)

É fundamental reconhecer que nas atividades práticas docentes, principalmente aquelas de cunho pedagógico, deve existir uma reflexão nas ações. O desenvolvimento de uma prática reflexiva pode proporcionar ao docente o aperfeiçoamento de ações com resultados satisfatórios, além de possibilitar a avaliação e, se necessário, a mudança de atitudes que não estejam alcançando os objetivos planejados. Desta forma é imprescindível que o professor torne um hábito profissional a ação reflexiva, associando os saberes pedagógicos teóricos ao conhecimento prático oriundo das experiências vivenciadas em sala de aula.

A profissionalização está presente na mente dos profissionais e na mensagem que eles enviam aos outros atores. Um professor que se distancia da ortodoxia pode conservar a total confiança de seus alunos, dos pais, dos colegas e dos seus superiores se todos considerarem que ele “sabe o que faz” e que conta com os recursos de sua autonomia. (PERRENOUD, 2002, p. 54)

Segundo Gariglio e Burnier (2014) os professores não possuem mais saberes-mestres, cuja posse venha garantir sua maestria. Desta forma é fundamental contextualizar a sua atuação docente de acordo com a realidade dos alunos, pois cada aluno carrega consigo uma história e, como consequência, apresentará necessidades diferentes. Apenas dominar o conteúdo não é mais suficiente, saber ensinar é fundamental. Esse saber ensinar é o que Shulman (1986 *apud* GARIGLIO; BURNIER, 2014, p. 949) denomina de “conhecimento das possibilidades representacionais da matéria”, sendo essencial que o professor reflita sobre a necessidade de adequar suas ações, práticas docentes, às demandas relacionadas ao contexto no qual está inserido, isto é, às peculiaridades das suas turmas e da escola.

3.2 CONCEITO DE METODOLOGIA

Segundo Ferreira (2008, p. 552), metodologia é o “conjunto de métodos, regras e postulados utilizados em determinada disciplina, e sua aplicação”. Considerando o contexto educacional, este conceito possibilita observar que a prática docente está fortemente relacionada ao uso de distintas metodologias de ensino para que o professor tenha êxito em sala de aula.

Uma pesquisa realizada por Gariglio e Burnier (2014), com docentes da Educação Profissional, indicou a existência de três tipos de saberes que são centrais neste ramo da educação: os saberes laborais, os conhecimentos dos conteúdos da disciplina e os conhecimentos pedagógicos. Os saberes laborais estão associados à vivência no meio industrial, os quais possibilitam que seja transmitido ao aluno a importância do conhecimento teórico para o desenvolvimento de atividades no “chão de fábrica”, sendo tal prática denominada por alguns autores como “pedagogia da fábrica”. O conhecimento dos conteúdos diz respeito ao saber técnico referente ao campo de atuação do profissional, que corresponde à formação acadêmica do docente na área tecnológica. Já o conhecimento pedagógico está relacionado à experiência profissional adquirida em sala de aula ou por meio de capacitação a partir da formação complementar de professores.

Na avaliação dos professores pesquisados, dentre os tipos de saberes elencados como essenciais para um docente que atua na Educação Profissional, foi destacado o valor da experiência no chão de fábrica ou em espaços equivalentes, sendo, em determinadas situações, mais relevante que as titulações obtidas na graduação ou pós-graduação, o que evidencia o quanto este saber é reconhecido por estes docentes. Desta forma esta experiência profissional se mostra como uma importante ferramenta, configurando-se como um método de ensino que permite ao discente observar de que forma os conhecimentos adquiridos podem ser aplicados no mundo do trabalho. Isto é, possibilita ao aluno ter uma visão completa da interface entre teoria e prática.

Outro ponto destacado como método de ensino empregado na Educação Profissional é a atualização do docente no que diz respeito às inovações tecnológicas de sua área de atuação. Acompanhar as novidades empregadas na indústria permite ao professor o domínio do conteúdo teórico-prático durante a prática docente em sala de aula, sendo indispensável para repassar ao aluno a realidade que ele encontrará ao sair da escola. Neste contexto o domínio de conteúdo por parte do professor merece destaque, pois quando este saber é acompanhado do conhecimento pedagógico, o processo didático na Educação Profissional é mais efetivo, haja vista que consegue alcançar o aluno na medida em que considera suas necessidades individuais.

3.3 METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO

As mudanças na sociedade impõem alterações nas metodologias utilizadas na educação formal, que enfrenta desafios diários para evoluir na mesma velocidade que os avanços tecnológicos, sendo necessário aprimorar e criar novos métodos educacionais de modo a possibilitar que todos aprendam de forma competente. A escola tradicional, que utiliza apenas métodos avaliativos padronizados sem considerar as competências cognitivas, pessoais e sociais do aluno, deve rever suas ações educacionais. Os processos de ensino e aprendizagem precisam acompanhar as novas demandas sociais, tendo como objetivo principal o desenvolvimento de metodologias e ferramentas para melhorar o aprendizado do aluno.

Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil. Com a Internet e a divulgação aberta de muitos cursos e materiais, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. Isso é complexo, necessário e um pouco assustador, porque não temos modelos prévios bem sucedidos para aprender de forma flexível numa sociedade altamente conectada. (ALMEIDA; VALENTE, 2012 apud MORÁN, 2015, p. 16)

De acordo com Morán (2015) as escolas que buscam acompanhar as mudanças na sociedade podem escolher dois caminhos, um com alterações profundas e outro com mudanças progressivas. No primeiro são empregados modelos inovadores, sem disciplinas, que modificam o projeto educacional tradicional e consideram

novas metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas e jogos. Já no segundo é mantido o padrão curricular por meio de disciplinas, priorizando a participação do aluno durante o processo educacional, utilizando metodologias ativas como o ensino através de projetos de forma mais interdisciplinar. Estas metodologias devem estar relacionadas com os objetivos pretendidos, de tal forma que é necessário estimular os alunos para que alcancem tais objetivos. Para impulsionar alunos mais criativos, por exemplo, precisamos utilizar metodologias e atividades que permitam ao aluno experimentar possibilidades de expressar e desenvolver sua criatividade.

Geralmente na educação presencial os professores fazem uso de materiais escritos, orais e audiovisuais, previamente elaborados, os quais são fundamentais para a aprendizagem do aluno. Entretanto, este método de ensino resulta em um melhor aprendizado quando é combinado a atividades, desafios e informações contextualizadas. Neste cenário metodologias ativas são pontos de partida para o desenvolvimento de novas práticas de ensino. Escolas e professores mais tradicionais preferem, muitas vezes, manter os modelos de aulas prontas, os quais podem alcançar resultados mais interessantes se forem enriquecidos com metodologias ativas: pesquisa, aula invertida, integração na sala de aula, projetos integradores e jogos.

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas. (MORÁN, 2015, p. 18)

Desenvolver métodos de ensino por meio do equilíbrio de ações colaborativas e personalizadas é um dos caminhos para acompanhar as mudanças sociais, pois esta metodologia é flexível e pode ser desenvolvida em diversos contextos. Assim pode-se utilizar tanto projetos de ensino que consideram modelos disciplinares quanto aqueles que trabalham com modelos sem disciplinas, isto é, a metodologia empregada pode ser desenvolvida com modelos de construção participativa ou com modelos roteirizados, mas que apresentam flexibilidade para serem adequados à realidade dos alunos. Busca-se, portanto, não apenas um caminho, mas sim o equilíbrio entre aprendizagem pessoal e aprendizagem colaborativa, pois quando relacionadas continuamente, podem contribuir para um avanço além do que poderia ser feito se trabalhadas separadamente. Portanto as metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo ensino-aprendizagem enquanto protagonistas. Neste contexto surge como possibilidade a utilização de uma tecnologia educacional, a qual será apresentada no próximo capítulo.

4. TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Neste capítulo apresentamos a categoria Tecnologia Educacional, objetivando demonstrar a importância do uso deste tipo de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto serão abordados conceitos gerais de tecnologia, assim como o emprego de tecnologias educacionais como método pedagógico de ensino, sendo consideradas ainda as subcategorias interdisciplinaridade, transversalidade, contextualização e transposição didática. Tais abordagens serão embasadas na visão de Pinto (2005), Rocha (2014) e Silva e Santos (2010).

4.1 CONCEITO DE TECNOLOGIA

Por definição, de acordo com Ferreira (2008, p. 768), tecnologia corresponde ao “conjunto de conhecimentos, princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade”. Tal conceito é importante de ser esclarecido, pois o termo tecnologia é utilizado em diversas circunstâncias, podendo ser interpretada por diferentes definições, as quais serão apresentadas a seguir.

Segundo Pinto (2005) o termo tecnologia é empregado em diferentes contextos por profissionais de distintas qualificações e, em função desta vasta utilização, torna-se fundamental sua compreensão, haja vista que se constata que não existe uma descrição exata para defini-lo. A partir da inexistência de um conteúdo exato para definir tecnologia, o autor então divide o termo em quatro significados principais:

No primeiro significado a tecnologia corresponde à ciência, ao estudo das habilidades do fazer para se produzir alguma coisa. Aqui ela surge com o sentido definido de “logos da técnica”, isto é, a discussão da técnica relacionada aos modos de produção para construção de algo. Esta primeira definição é essencial, cujo o esclarecimento auxilia o entendimento dos demais significados.

No segundo significado tecnologia consiste fundamentalmente na técnica, definição esta que se caracteriza como a mais usual e popular do termo, utilizada frequentemente quando não há necessidade de ter exatidão no contexto empregado. Como sinônimo observa-se a variação americana, bastante utilizada por profissionais de diversos segmentos, o conhecido *Knowhow*. Pinto (2005) ressalta que esta equivalência de sentidos do termo resulta em interpretações equivocadas acerca da compreensão de tecnologia.

Fortemente relacionada ao significado anterior, a terceira definição de tecnologia diz respeito ao conjunto de técnicas disponíveis a uma sociedade, em qualquer período de sua evolução. Este significado é comumente utilizado para fazer referência ao nível de desenvolvimento dos processos produtivos de uma sociedade em uma determinada fase histórica, assim a tecnologia surge aqui com um sentido mais amplo e global.

Finalmente, o quarto significado da palavra tecnologia consiste naquele com maior complexidade para o entendimento, a ideologização da técnica. A compreensão desta definição terá maior importância neste momento, tendo em vista que

corresponde ao sentido que mais se aproxima da tecnologia empregada neste trabalho. De acordo com Pinto (2005) para que se materialize a técnica, enquanto ato produtivo, deve-se observar a existência de uma ciência da técnica, a qual surge como objeto de indagação epistemológica, sendo esta ciência denominada de tecnologia.

A técnica, na qualidade de ato produtivo, dá origem a considerações teóricas que justificam a instituição de um setor do conhecimento, tomando-a por objeto e sobre ela edificando as reflexões sugeridas pela consciência que reflete criticamente o estado do processo objetivo, chegando ao nível da teorização. Há sem dúvida uma ciência da técnica, enquanto fato concreto e por isso objeto de indagação epistemológica. Tal ciência admite ser chamada tecnologia. (PINTO, 2005, p. 220)

Cabe aqui ressaltar a relevância do primeiro significado apresentado anteriormente, pois ele revela a necessidade de unificar as observações sobre a técnica, posicionando-a como objeto de estudo para ser analisado, levando-se em consideração as categorias do pensamento dialético crítico. Assim partindo da ideia inicial, representada pela primeira definição, se a técnica é transmitida culturalmente através da materialização de instrumentos e máquinas, como resultado do conhecimento humano transformado em ação, torna-se imperativo a existência da ciência que a compreende, resultando em um conjunto de formulações teóricas, associadas a um considerável conteúdo epistemológico. Esta ciência deve ser chamada de tecnologia. A compreensão deste conceito é crucial para que os verdadeiros técnicos, mediante a reflexão sobre os aspectos do trabalho, sejam capazes de explicar o que fazem e por que o fazem.

4.2 TECNOLOGIA EDUCACIONAL

A partir dos conceitos apresentados por Ferreira (2008) e Pinto (2005), pode-se definir Tecnologia Educacional como a aplicação do conhecimento, por meio de princípios científicos, para fins educacionais. Isto é, no âmbito educacional estas tecnologias seriam aplicadas como instrumento educativo, levando-se em consideração uma linha de pensamento científico.

Os cursos ofertados no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, particularmente os cursos técnicos, normalmente apresentam conteúdos voltados aos embasamentos teóricos associados à necessidade do aluno desenvolver competências práticas, o saber fazer. Com intuito de alcançar tais objetivos, professores podem utilizar diversas estratégias, dentre as quais surge como possibilidade o uso de Tecnologias Educacionais. Estas tecnologias correspondem a produtos ou processos que são criados e desenvolvidos com o objetivo de facilitar o aprendizado do aluno, caracterizando-se assim como um método de ensino.

De acordo com Silva e Santos (2010) a implementação do uso de Tecnologias Educacionais, por meio da criação de materiais concretos, possibilita ampliar as discussões acerca da relevância deste tipo de material em sala de aula. Como resultado, no contexto da educação profissional técnica no ensino médio, busca-

se desenvolver um Ensino Médio Inovador que promova mudanças na concepção tecnicista de ensino e aprendizagem, a qual prevalece em muitas aulas dos cursos de educação profissional e tecnológica. Vale ressaltar que a utilização de materiais concretos em sala de aula está diretamente relacionada com as concepções de práticas pedagógicas adotadas na escola por educadores, pois “por trás de cada material se esconde uma visão de educação, de homem e de mundo” (FIORENTINI; MIORIM, 1993, p. 02 *apud* SILVA; SANTOS, 2010, p. 02).

Trata-se, portanto, de uma estratégia que pode ser usada no cotidiano das escolas e das salas de aula e que tende a ser bem sucedida, quando sustentada por uma concepção pedagógica voltada ao aprendizado significativo e à emancipação, e quando planejada e implementada coletivamente com o envolvimento dos diferentes profissionais que fazem a escola e os sujeitos para os quais a escola existe: os educandos. (SILVA; SANTOS, 2010, p. 11)

Almejando-se alcançar a materialização das concepções e princípios preconizados pelas diretrizes e políticas atuais do Ministério da Educação – MEC, propõe-se a utilização de Tecnologias Educacionais. Segundo Silva e Santos (2010), a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem pode contribuir para que se concretize essa perspectiva, tendo como objetivo principal o aprendizado expressivo associado a uma educação mais integrada.

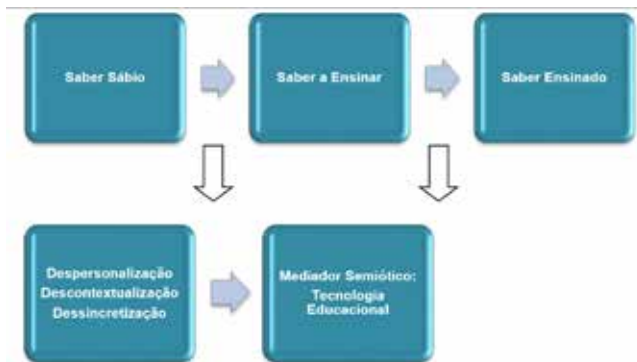
4.3 CATEGORIAS PEDAGÓGICAS

A Tecnologia Educacional surge no contexto educacional como mediador semiótico, sendo o professor o grande responsável por sua utilização como mecanismo de ensino, buscando auxiliar no processo construtivo de transformação do saber a ensinar em saber ensinado (ROCHA, 2014). Desta forma busca-se transmitir o conhecimento ao aluno de maneira didática, sendo importante realizar uma aproximação conceitual de transposição didática:

[...] Como transformar conteúdos e conhecimentos adquiridos na formação inicial e continuada – e transcritos nos livros científicos e nos livros didáticos – para sua aplicabilidade na sala de aula, em forma de práticas pedagógicas formadoras de valores, atitudes, iniciativas e comportamentos que deem conta de direcionar quem aprende ao processo de descobrir de si e do outro. (ROCHA, 2014, p. 13)

A Transposição Didática aborda as transformações pelas quais um conteúdo do conhecimento é submetido até se tornar objeto de ensino em sala de aula. Estas transformações podem ser observadas em 3 momentos distintos: o saber sábio, o saber a ensinar e o saber ensinado, conforme ilustra a figura 01.

Figura 01 – Fluxograma representativo da transposição didática



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

O saber sábio corresponde ao saber científico original, o qual surge a partir da descoberta científica. Este conhecimento deve ser validado por uma comunidade especializada no tema, o que pode ocorrer por meio da elaboração de dissertações/teses, publicação de artigos em periódicos e divulgação em eventos internacionais. No caso da presente pesquisa, o saber sábio corresponde aos estudos realizados no século XIX pelo cientista americano Josiah Willard Gibbs, que desenvolveu uma análise sobre a variação de energia livre, por meio da qual podem ser traçados os diagramas de fases, que corresponde ao conteúdo do Curso Técnico em Mecânica abordado neste trabalho.

O saber a ensinar corresponde ao conhecimento selecionado que irá compor os currículos escolares, que surge após a validação do saber no meio científico. Esta seleção do conhecimento converte o saber científico em conteúdos curriculares, de modo que este saber é transformado em conhecimento escolar para que possa alcançar o aluno, sendo utilizada neste caso a metodologia de abordagem do diagrama de fases dos livros de William D. Callister Jr. Neste momento se observa a Transposição Didática externa, na qual estão inseridos especialistas no tema e autores de livros didáticos, que são os responsáveis por submeter o conhecimento ao processo de desconstrução, o qual divide-se em: despersonalização, na qual são desconsiderados os vestígios pessoais do autor; descontextualização, na qual desvincula-se o estudo do problema inicial e do contexto original; e dessincronização, na qual observa-se a desvinculação do ambiente epistemológico em que o indivíduo estava inserido de tal forma a possibilitar a abordagem do tema em outro contexto.

A partir do saber a ensinar está inserida a Transposição Didática interna, sendo responsabilidade única do professor, pois o conhecimento deve ser transmitido de maneira didática ao aluno, haja vista que não necessariamente um bom cientista é um bom professor. Cabe então ao professor transformar o saber científico em saber ensinado, respeitando as teorias complexas com características essenciais

do saber que devem ser preservadas ao serem utilizadas metodologias criativas para transmissão do conhecimento, repassando ao aluno a confiança necessária de modo que ele perceba sua capacidade de aprendizado em relação ao conteúdo abordado. Isto corresponde ao ensino construtivo, que ocorre com a interação entre aluno e professor. Neste cenário o professor é o principal responsável por reconstruir aquilo que é pré-estabelecido para ser ensinado.

Com o intuito de materializar a Transposição Didática são necessários outros recursos, sejam eles interdisciplinaridade, transversalidade e contextualização. O modelo de interdisciplinaridade procura integrar, reunir, relacionar várias disciplinas em torno de um objeto comum, aplicando conhecimentos inerentes a cada disciplina com o mesmo objetivo, procurando facilitar a compreensão acerca desse objeto de estudo por parte do aluno.

A interdisciplinaridade se constitui na massa de manobra ou modelagem específica do trabalho do professor que, sendo um profissional que está permanentemente mobilizando conhecimentos das diferentes disciplinas e colocando-os a serviço de sua tarefa profissional, permite o exercício permanente de aprofundar conhecimentos disciplinares [...]. (ROCHA, 2014, p. 18)

As disciplinas com modelos de linguagem diferentes terão que se conectar umas às outras para se verificar o que têm em comum. Esse processo acontece por meio de uma coordenação e cooperação entre as disciplinas. Além disso, é preciso também acrescentar mais um elemento nesse processo, um tema, através do qual as disciplinas reunidas devem compreender o objeto de estudo.

Assim a interdisciplinaridade objetiva uma relação mais forte entre as disciplinas, pois o conhecimento absolutamente disciplinar está ligado à formação de especialistas. Entretanto no modelo interdisciplinar, uma disciplina se torna um meio, no qual através da integração com outras disciplinas se constrói um conhecimento mais completo.

O desafio de educar perpassa dentre outras responsabilidades pelo compromisso com a construção da cidadania, isto é, formar pessoas conscientes dos seus direitos e deveres dentro da sociedade. Neste aspecto, o papel de um educador transcende a mera figura de um ator que atua no cenário utópico da disciplinaridade. Temas como ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, orientação sexual, entre outros têm natureza diferente das áreas convencionais, ou seja, constituem temas que atravessam diversas áreas e precisam de um conhecimento holístico e integrado para a sua compreensão. Portanto, as suas complexidades fazem com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los.

A transversalidade pressupõe um tratamento integrado das áreas de conhecimento e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas, a fim de que haja uma coerência entre os valores experimentados na vivência que a escola propicia aos alunos e o contato intelectual com tais valores [...]. (ROCHA, 2014, p. 18).

Nesse sentido o envolvimento entre as especificidades e concepções sociais, éticas, morais e cívicas, torna-se fundamental para a plena construção do conhecimento. Por outro lado, para a implementação da transversalidade no ensino, é necessário que a interdisciplinaridade seja previamente estabelecida, isto é, torna-se primordial haver uma inter-relação entre as disciplinas, que é condição para evoluir para a transdisciplinaridade, ou seja, ir além da disciplina.

Finalmente, para que haja a contextualização, faz-se necessário que o professor traga o conhecimento para a realidade do aluno, permitindo, desta forma, que o aluno saia da posição de espectador e passe a interagir com a informação repassada. O objetivo principal é promover melhores resultados na aprendizagem do aluno, pois possibilitará ao mesmo um novo olhar para o objeto de conhecimento, sendo assim um protagonista e não mero observador no processo de ensino e aprendizagem.

O tratamento contextualizado de um conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizam o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto de conhecimento uma relação de reciprocidade. (BRASIL, 1998, p. 42 *apud* ROCHA, 2014, p. 18)

Neste contexto, utilizou-se uma tecnologia educacional durante a abordagem do conteúdo Diagrama de Fases, na disciplina Ciência dos Materiais, com o intuito de promover uma avaliação mediadora para comparar os resultados com a avaliação tradicional, sendo sua forma de aplicação detalhada a seguir.

5. METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a trajetória metodológica utilizada no desenvolvimento deste trabalho, possibilitando ao leitor o entendimento dos métodos empregados neste estudo, destacando como pontos principais o lócus da pesquisa, os sujeitos envolvidos e a tecnologia educacional utilizada.

5.1 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada no 2º semestre de 2017 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA – *Campus* Belém, cuja planta está apresentada na figura 02, localizado na Av. Almirante Barroso, nº 1155, no bairro do Marco. O estudo de caso foi desenvolvido com uma turma de 17 alunos, na faixa etária entre 15 e 19 anos, do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, que tem duração de 7 semestres e, no campo da Educação Profissional e Tecnológica, está inserido no Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (2016), uma das atribuições do profissional técnico em mecânica corresponde a especificar materiais para construção mecânica. Para atender esta demanda, a disciplina “Ciência dos Materiais” foi inserida na matriz curricular do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica do IFPA *Campus* Belém (2009). Este componente curricular é o

primeiro com o qual o aluno tem contato com conceitos relacionados à ciência e engenharia dos materiais, sendo tais conhecimentos fundamentais para sua formação profissional, os quais também são abordados em outros componentes curriculares teóricos e práticos.

Pode-se definir de maneira geral que a ciência dos materiais é um campo de estudo com caráter interdisciplinar relativo ao estudo das propriedades dos materiais e a relação, entre a sua estrutura em escalas atômicas ou moleculares, com suas características macroscópicas, incorporando elementos da física e da química como as formas de caracterização e processamento (CALLISTER, 2012). Desta forma a disciplina “Ciência dos Materiais” foi escolhida para a pesquisa por ser teórica e em função de seus conteúdos servirem como base para outras disciplinas, ou seja, a experiência realizada nesta disciplina pode ser reproduzida em outras, do campo de estudo da ciência dos materiais, que também sejam de caráter teórico.

Figura 02 – Planta do IFPA *Campus* Belém



Fonte: Núcleo Técnico de Obras do IFPA *Campus* Belém, 2017.

5.2 O HISTÓRICO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Para o desenvolvimento deste estudo foi utilizada uma Tecnologia Educacional desenvolvida durante a disciplina “Fundamentos da Didática em Educação

Profissional, Científica e Tecnológica” do Curso de Especialização em Docência para Educação Profissional, Científica e Tecnológica, ofertado pelo IFPA *Campus* Belém. A avaliação desta disciplina consistiu na elaboração da Tecnologia Educacional ilustrada na figura 03, denominada “Universo Cristalino”, a qual foi construída por alunos do curso, estes professores do Curso de Mecânica, sendo concebida para ser aplicada à disciplina Ciência dos Materiais do Curso Técnico em Mecânica do IFPA *Campus* Belém, por meio da utilização de um tabuleiro com um circuito, no qual estão distribuídas “casas” com perguntas relacionadas ao conteúdo da disciplina. A temática abordada foi um dos conteúdos da disciplina, intitulado “estruturas cristalinas”, sendo associado a assuntos fundamentais para a formação humana e cívica dos alunos. É importante ressaltar que o protótipo desta tecnologia foi construído de modo a viabilizar seu uso em qualquer matéria teórica da grade curricular do curso técnico em mecânica, sendo que as compilações das informações relacionadas ao desenvolvimento da tecnologia foram inseridas em um manual, o Manual da Tecnologia Educacional “Universo Cristalino”, que apresenta em detalhes os procedimentos adotados no trabalho.

Figura 03 – Detalhes da Tecnologia Educacional “Universo Cristalino”



Fonte: Manual da Tecnologia Educacional “Universo Cristalino”, 2017.

5.3 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL “CAMINHANDO POR DIAGRAMAS DE FASES”

A tecnologia educacional aplicada neste estudo, denominada “Caminhando por Diagramas de Fases”, corresponde a uma inovação de produto e processo, baseada em jogos de tabuleiro, a qual foi adaptada a partir da tecnologia “Universo Cristalino”, tendo em vista que tais adaptações foram necessárias em função das particularidades da turma. A ideia de utilizar uma tecnologia educacional em uma turma de 17 alunos, do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, surgiu devido às baixas notas destes alunos na 1ª avaliação da disciplina “Ciência dos Materiais”, ofertada semestralmente no curso.

Ao observar que os alunos tiveram baixo rendimento na prova escrita, correspondente à 1ª avaliação, foi proposta à turma que a 2ª avaliação fosse realizada por meio da interação com uma tecnologia educacional, sendo explicado aos alunos como seria

a metodologia avaliativa a partir da aplicação desta tecnologia. Após o aceite da turma foram realizadas adaptações na tecnologia educacional “Universo Cristalino”, a qual foi construída no Curso de Especialização em Docência, de modo a adequar uma nova tecnologia para ser implementada na turma do 2º ano de Mecânica, surgindo assim o objeto de estudo deste trabalho, a tecnologia educacional “Caminhando por Diagramas de Fases”, ilustrada na figura 04. As adequações realizadas a partir da tecnologia “Universo Cristalino” foram fundamentais pois levaram em consideração as demandas específicas da turma para a elaboração da 2ª avaliação, caracterizando-se desta forma como uma avaliação mediadora.

Figura 04 –Tecnologia Educacional “Caminhando por Diagramas de Fases”



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Tendo em vista a necessidade de serem analisados os resultados deste trabalho, também foi proposto aos alunos que um questionário objetivo de 10 perguntas fosse respondido, sem a exigência de que eles indicassem seus nomes no questionário, de modo a deixá-los a vontade para registrar a percepção que eles tiveram após a aplicação da tecnologia educacional. Foi elaborado também um formulário de observação do professor, o qual foi preenchido por um servidor neutro ao processo, técnico em laboratório do Curso de Mecânica, que registrou através de comentários como foi a postura do professor durante as aulas ministradas sobre Diagrama de Fases. Vale ressaltar que os comentários registrados no formulário, preenchido por este servidor/observador, são destacados nos resultados deste trabalho em “itálico”.

O formulário de observação do professor foi dividido em 3 categorias: Avaliação da Aprendizagem, Metodologia e Prática Docente, e Tecnologia Educacional, sendo que cada categoria estava relacionada a 3 critérios. Avaliação da Aprendizagem era formada pelos critérios: esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados na aula, avaliação do conteúdo durante a aula e número de vezes que retomou o conteúdo (revisão). Metodologia e Prática Docente era composta por: contextualização, interdisciplinaridade e termos técnicos utilizados. E Tecnologia

Educacional era composto pelos seguintes critérios: utilização de mapa conceitual ou esquema, técnicas de ensino utilizadas e tipos de recursos utilizados na aula. O tema abordado, Diagrama de Fases, foi escolhido por se tratar de um conteúdo fundamental da disciplina “Ciência dos Materiais”, que por se apresentar com vastos assuntos possibilitou sua perfeita harmonia com a dinâmica elaborada para a aplicação da tecnologia “Caminhando por Diagramas de Fases”, a qual será detalhada a seguir.

5.3.1 A APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL “CAMINHANDO POR DIAGRAMAS DE FASES”

No dia agendado para a aplicação da avaliação por meio da tecnologia educacional “Caminhando por Diagramas de Fases”, os materiais necessários foram levados à sala de aula: tabuleiro com a representação de um circuito, peças representativas de estruturas metálicas, pinos, dado, ampolheta, livro com o conteúdo da avaliação para consulta dos alunos e material com 40 perguntas sobre o conteúdo “Diagrama de Fases” e 8 perguntas sobre temas gerais, totalizando 48 perguntas. Os alunos, apresentados na figura 05, foram então separados em 4 grupos, os quais seriam representados por 4 pinos no tabuleiro. O número de perguntas foi elaborado com o objetivo de que cada grupo respondesse 12 perguntas, sendo este um quantitativo suficiente para avaliar o aprendizado dos alunos sobre o conteúdo.

Aos alunos foi explicada a metodologia de aplicação da tecnologia, que correspondeu a um desafio: os grupos teriam que, ao final das 48 perguntas, caminhar no circuito com o pino correspondente ao seu grupo o mais distante possível ou chegar até o final do circuito antes dos demais. Ou seja, o grupo que, ao término das perguntas, tivesse percorrido a maior distância do circuito ou o concluísse primeiro, venceria o desafio. O circuito da tecnologia educacional “Caminhando por Diagramas de Fases” estava distribuído em um tabuleiro, ilustrado na figura 06, contendo 28 “casas”, sendo que 17 correspondiam a perguntas específicas do conteúdo da disciplina, 3 estavam relacionadas a temas diversos e 8 eram bônus ou penalidades, que correspondiam, respectivamente, ao avanço ou recuo de casas no tabuleiro.

Figura 05 –Alunos do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio do IFPA *Campus* Belém.



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Figura 06 – Tabuleiro da Tecnologia Educacional “Caminhando por Diagramas de Fases”



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Como ponto de partida da avaliação, o tabuleiro foi colocado no centro da sala de aula e os alunos alocados em cadeiras dispostas ao redor do tabuleiro, conforme mostrado na figura 07. Assim a avaliação iniciou com a definição do grupo que iria começar dinâmica por meio do lançamento do dado por cada grupo, a partir do qual o grupo que obteve o maior valor foi o primeiro, dando sequência aos demais grupos, até chegar ao último que obteve o menor valor no dado. Definida a ordem de partida dos grupos, a primeira “rodada” começou com o primeiro grupo lançando novamente o dado para verificar quantas casas iria caminhar com seu respectivo pino, em seguida este procedimento foi repetido para os demais grupos até que todos movimentassem seus pinos.

Figura 07 – Alunos do Curso de Mecânica durante a aplicação da avaliação por meio da Tecnologia Educacional “Caminhando por Diagrama de Fases”.



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Na segunda rodada iniciaram as perguntas de acordo com a casa onde o pino ficou posicionado, sendo que se o grupo acertasse a resposta, teria o direito de jogar o dado e avançar com o pino, mas se errasse não poderia caminhar, podendo movimentar o pino apenas na rodada seguinte. Após cada pergunta eram destinados 2 minutos, controlados pela ampulheta, para que os alunos debatessem sobre a resposta, podendo consultar o livro quando necessário e, ao final deste tempo, um dos integrantes do grupo deveria falar a resposta de modo que todos pudessem ouvi-la. O professor era o responsável por avaliar se a resposta estava certa ou errada e, caso estivesse errada, a pergunta era passada à próxima equipe até que fosse respondida corretamente. Caso nenhuma equipe conseguisse responder corretamente, o professor explicava a resposta correta a todos os alunos, sendo que as perguntas sobre temas diversos não tinham uma única resposta, pois o objetivo principal destas perguntas era trabalhar com os alunos, através do debate, assuntos como ética e justiça social. A dinâmica prosseguiu com a repetição destes procedimentos citados até que todas as perguntas tivessem sido realizadas e, ao final de aproximadamente duas horas e meia desenvolvendo a dinâmica, a equipe vencedora foi aquela que caminhou com seu pino a maior distância no tabuleiro.

6. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados oriundos do desenvolvimento deste trabalho, os quais permitem a comparação entre a avaliação tradicional e a avaliação por meio da utilização de uma tecnologia educacional, destacando a influência que uma avaliação mediadora pode representar para a melhoria do desempenho dos alunos durante o processo avaliativo. Foram consideradas para análise as percepções dos alunos através do questionário respondido, os comentários do observador por meio do formulário de observação do professor e a percepção do docente enquanto mediador do processo de ensino-aprendizagem. Os resultados que serão apresentados a seguir foram divididos em 3 categorias: Avaliação da Aprendizagem, Metodologia e Prática Docente e Tecnologia Educacional.

6.1 O CURSO TÉCNICO EM MECÂNICA

O Curso Técnico em Mecânica é um dos cursos ofertados pelo IFPA *Campus* Belém, ilustrado na figura 08, e faz parte do Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais e de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (2009, p. 10) o referido Eixo Tecnológico compreende “tecnologias associadas aos processos mecânicos, eletroeletrônicos e físico-químicos. Abrange ações de instalação, operação, manutenção, controle e otimização em processos, contínuos ou discretos, localizados predominantemente no segmento industrial”.

O curso está dividido em 7 semestres e apresenta uma carga horária total de 3.571 horas, das quais 33% correspondem às disciplinas técnicas e as demais estão distribuídas entre disciplinas do ensino médio (60%) e estágio curricular (7%). O PPC (2009, p. 10) destaca que as atividades de ensino-aprendizagem poderão realizar-se em distintos espaços, tais como sala de aula, laboratórios, atividades

de campo e em situações reais de trabalho, contemplando as particularidades do processo educativo, desenvolvendo-se através de “seminários, projetos, experimentos, participação em eventos científicos e culturais, oficinas, visitas, excursões, pesquisas, entre outros”. As figuras 09, 10 e 11 apresentam alguns laboratórios que compõem os espaços do Curso Técnico em Mecânica do IFPA *Campus* Belém. A tecnologia educacional empregada neste trabalho está em consonância com o projeto pedagógico do curso, pois surge no cenário da mecânica como um experimento, na medida em que adota uma prática metodológica distinta das práticas mais tradicionais normalmente empregadas no curso.

Figura 08 – IFPA *Campus* Belém



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Figura 09 – Laboratórios de usinagem e informática do Curso de Mecânica



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Figura 10 – Laboratório de inspeção do Curso de Mecânica



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Figura 11 – Laboratório de refrigeração e climatização do Curso de Mecânica



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

6.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

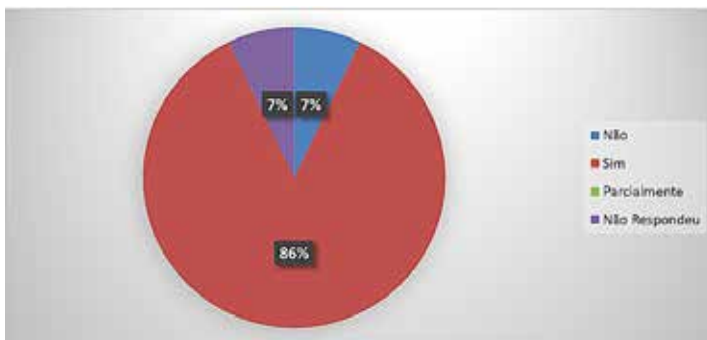
A avaliação normalmente é encarada pelos discentes como uma etapa crítica no desenvolvimento de uma disciplina. É comum observar que os alunos, muitas vezes, temem as avaliações. Este estudo buscou compreender melhor os motivos pelos quais os alunos apresentam dificuldades em responder questões do Diagrama de Fases durante a avaliação tradicional. Para tanto foram levantadas informações acerca dos seguintes critérios: esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados na aula, avaliação do conteúdo durante a aula e número de vezes que o professor retomou o conteúdo (revisão).

6.2.1 A percepção do aluno e do observador

ESCLARECIMENTOS ACERCA DOS OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS NA AULA

O primeiro critério a ser analisado na categoria avaliação da aprendizagem foi relacionado com os “esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados na aula”. Após a aplicação da avaliação mediadora por meio da tecnologia educacional, os alunos responderam um questionário que evidenciou a percepção do aluno. A partir da figura 12, correspondente à pergunta 1 do questionário que avaliou se foi esclarecida a importância do conteúdo da aula para formação do profissional técnico em mecânica, podemos observar que 86% dos alunos afirmaram que sim, enquanto que para 7% este item não foi atendido. Segundo o observador, *“o professor iniciou a aula detalhando a finalidade do estudo de diagramas de fases, explicando de maneira simples onde tal estudo pode ser aplicado na vida profissional de um técnico em mecânica”*, corroborando os resultados observados no questionário respondido pelos discentes.

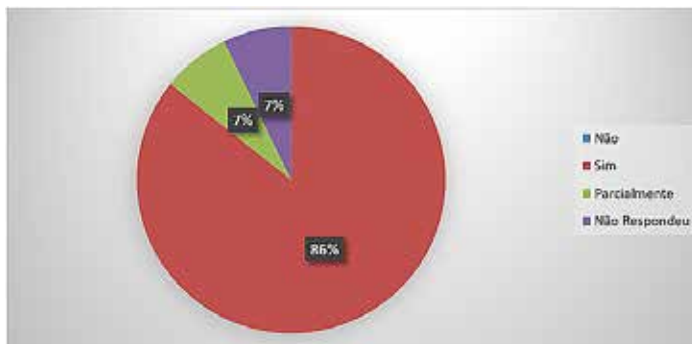
Figura 12 – Distribuição das respostas dos alunos evidenciando que foi esclarecida a importância do conteúdo da aula para formação do profissional técnico em mecânica



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Um comportamento semelhante, ilustrado na figura 13, foi observado a partir das respostas da pergunta 4, a qual avaliou se os objetivos a serem alcançados na aula foram esclarecidos. Segundo 86% dos alunos estes objetivos foram esclarecidos e para 7% foram esclarecidos parcialmente. Assim as figuras 12 e 13, relacionadas às perguntas 1 e 4 do questionário, mostram que o item “esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados na aula” foi atendido de acordo com a maioria dos discentes.

Figura 13 – Distribuição das respostas dos alunos mostrando que os objetivos a serem alcançados na aula foram esclarecidos



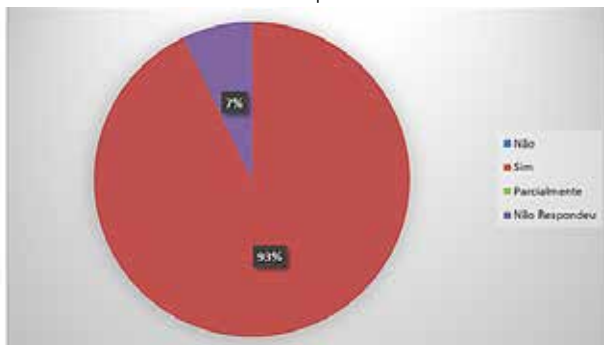
Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DURANTE A AULA

Outro critério analisado na categoria avaliação da aprendizagem foi a “avaliação do conteúdo durante a aula”, sendo que ao responderem à pergunta 5 do questionário, 93% dos alunos afirmaram que os métodos avaliativos foram condizentes com os

conteúdos apresentados durante as aulas, conforme apresentado na figura 14. Segundo o observador “o professor avaliou o conteúdo toda a vez em que finalizou a explicação de algum conceito da aula”, o que está de acordo com a resposta da maioria dos discentes.

Figura 14 – Distribuição das respostas dos alunos quando questionados se os métodos avaliativos foram condizentes com os conteúdos apresentados durante as aulas



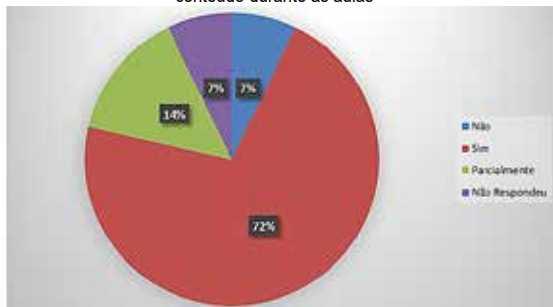
Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

NÚMERO DE VEZES QUE RETOMOU O CONTEÚDO (REVISÃO)

O último critério analisado da categoria avaliação da aprendizagem diz respeito ao “número de vezes que o conteúdo foi retomado (revisão)”. Conforme pode ser observado na figura 15, associada à pergunta 6 do questionário, constata-se que para 72% dos alunos o professor realizou revisão do conteúdo durante as aulas, já para 14% a revisão foi feita parcialmente e para 7% a revisão não foi realizada.

De acordo com o observador, o professor “retomou os assuntos de fases, limite de solubilidade e regra da alavanca, quando pediu aos alunos para indicar o número de fases, temperatura de cada fase e a composição das mesmas nos diagramas”, o que ratifica o resultado das respostas da maioria dos alunos.

Figura 15 – Distribuição das respostas dos alunos destacando que o professor realizou revisão do conteúdo durante as aulas



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Tendo em vista a percepção dos alunos e do observador acerca dos critérios considerados na categoria Avaliação da Aprendizagem, verificou-se relação entre os resultados obtidos nesta pesquisa e os trabalhos de Darsie (1996), Hoffmann (2014), Mahoney e Almeida (2005). No que diz respeito ao critério “esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados na aula”, Mahoney e Almeida (2005, p. 26) destacam: “Na relação professor-aluno, o papel do professor é de mediador do conhecimento. A forma como o professor se relaciona com o aluno reflete nas relações do aluno com o conhecimento e nas relações aluno-aluno”. Este posicionamento corrobora a importância da relação aluno-professor, na qual o docente deve buscar transmitir as informações com clareza, de modo a facilitar o entendimento dos discentes.

No que se refere ao critério “avaliação do conteúdo durante a aula”, Darsie (1996, p. 50) esclarece que “é a avaliação que irá impulsionar o processo de construção dos conhecimentos no qual o aluno acompanha seu próprio processo de construção, bem como seus ganhos e perdas, sucessos e fracassos, reorientando-se permanentemente”, o que confirma a ideia de que a avaliação não deve ser utilizada tão somente como um instrumento avaliativo de verificação da aprendizagem, mas também como uma etapa do processo de ensino-aprendizagem, sendo fundamental para o crescimento do indivíduo enquanto aluno. Já com relação ao último critério da categoria avaliação da aprendizagem, “número de vezes que retomou o conteúdo (revisão)”, Hoffmann (2014, p. 141) ressalta: “Ação, movimento, provocação, na tentativa de reciprocidade intelectual entre os elementos da ação educativa. Professor e aluno buscando coordenar seus pontos de vista, trocando ideias, reorganizando-as”. Esta abordagem evidencia que o estímulo aos alunos, por meio da revisão do conteúdo, pode contribuir para melhoria do rendimento dos discentes na medida em que provoca o compartilhamento de conhecimento entre professor e aluno.

6.3 METODOLOGIA E PRÁTICA DOCENTE

Outra categoria analisada nesta pesquisa está relacionada à Metodologia e Prática Docente, o que permite observar se os procedimentos empregados durante as aulas são condizentes com o assunto Diagrama de Fases, de modo a investigar se os métodos empregados nas aulas contribuíram para o melhor entendimento do assunto por parte dos discentes. Desta forma foram analisadas informações relacionadas aos seguintes critérios: contextualização, interdisciplinaridade e termos técnicos utilizados.

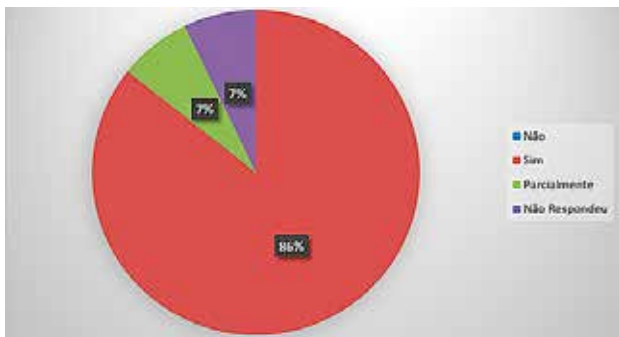
6.3.1 A percepção do aluno e do observador

CONTEXTUALIZAÇÃO

Na categoria Metodologia e Prática Docente o primeiro critério analisado está associado à “contextualização” do assunto abordado, por meio da pergunta 8 do questionário. De acordo com as respostas dos alunos, representadas na figura 16, para 86% a metodologia de ensino empregada na aula foi satisfatória e para 7% este item foi cumprido parcialmente. Este comportamento pode ser comprovado

pelo comentário do observador, o qual destaca que o professor “contextualizou a explicação da influência da distribuição de fases na maneira como se resfria um material, exemplificando a solidificação em ar e em água no processo de fundição”.

Figura 16 – Distribuição das respostas dos alunos mostrando que a metodologia de ensino empregada na aula foi satisfatória



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

INTERDISCIPLINARIDADE

O critério “interdisciplinaridade” analisado também na categoria metodologia e prática docente foi aquele que apresentou, até o momento, o índice mais baixo de aprovação por parte dos alunos, pois ao analisarmos a figura 17 com as respostas à pergunta 2 do questionário, observamos que apenas 29% afirmaram que o conteúdo da aula foi relacionado com os conteúdos de outras disciplinas, enquanto que na avaliação de 57% dos discentes este item foi parcialmente contemplado durante as aulas, sendo que para outros 7% não houve interdisciplinaridade na abordagem do assunto. Desta forma, verifica-se que este resultado diverge dos comentários registrados pelo observador, o qual ressalta que o professor “fez a interdisciplinaridade com as disciplinas de química, no assunto de soluções químicas, e matemática com os assuntos de porcentagem e proporção, ao explicar regra da alavanca”.

Figura 17 – Distribuição das respostas dos alunos quando questionados se o conteúdo da aula foi relacionado com os conteúdos de outras disciplinas

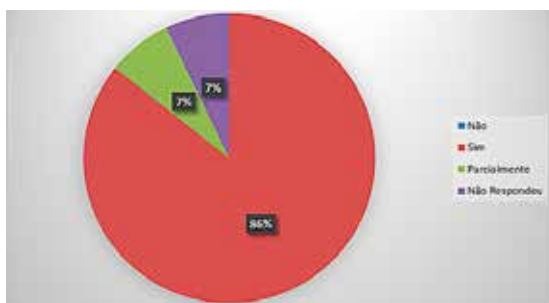


Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

TERMOS TÉCNICOS UTILIZADOS

Outro critério investigado correspondente à categoria metodologia e prática docente corresponde aos “termos técnicos utilizados”, o qual foi abordado no questionário por meio da pergunta 03, sendo o resultado das respostas dos alunos ilustrados na figura 18. Podemos notar que 86% dos discentes afirmaram que a linguagem utilizada pelo professor permitiu o entendimento das informações repassadas na aula, já para outros 7% isto ocorreu de maneira parcial. O observador ressaltou que durante as aulas o docente “*utilizou termos como solidificação, ductilidade, tenacidade, condição de equilíbrio, tensões térmicas, distorção de rede, discordâncias e vacâncias*”.

Figura 18 – Distribuição das respostas dos alunos considerando se a linguagem utilizada pelo professor permitiu o entendimento das informações repassadas na aula



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Considerando a percepção dos alunos e do observador acerca dos critérios avaliados na categoria metodologia e prática docente, observou-se que os resultados obtidos podem ser associados aos estudos de Castro, Tucunduva e Arns (2008), Gariglio e Burnier (2014), e Morán (2015). No tocante ao critério “contextualização”, segundo Castro, Tucunduva e Arns (2008) é fundamental que o docente, ao planejar suas ações, considere a realidade dos seus alunos, isto é, o contexto no qual os discentes estão inseridos.

Muitas vezes os professores trocam o que seria o seu planejamento pela escolha de um livro didático. Infelizmente, quando isso acontece, na maioria das vezes, esses professores acabam se tornando simples administradores do livro escolhido. Deixam de planejar seu trabalho a partir da realidade de seus alunos para seguir o que o autor do livro considerou como mais indicado (MEC, 2006, p. 40 apud CASTRO; TUCUNDUVA; ARNS, 2008, p. 56)

Com relação ao critério “interdisciplinaridade”, Morán (2015, p. 16) ressalta: “O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital”. Esta integração dos espaços por meio de uma interligação de conhecimentos pode ser observada na associação de saberes de

diferentes disciplinas, possibilitando ao aluno compreender a importância de um mesmo conteúdo ao ser abordado de maneiras distintas. Na análise da categoria metodologia e prática docente observamos ainda o critério “termos técnicos utilizados”.

Os dados de pesquisa apontam para a existência de três tipos de saberes que são centrais ao processo de constituição da cultura docente dos professores da EP pesquisados: os saberes laborais (advindos da pedagogia da fábrica); os conhecimentos dos conteúdos da disciplina (formação acadêmica inicial e continuada na área tecnológica); e os conhecimentos pedagógicos incorporados na experiência profissional na sala de aula, em espaço de formação em serviço ou em cursos de licenciatura. (GARIGLIO; BURNIER, 2014, p. 954)

De acordo com a pesquisa dos autores notamos que, dentre os saberes centrais dos professores atuantes na Educação Profissional, pode ser destacado aquele relacionado ao conhecimento do conteúdo da disciplina, o qual possibilita a utilização adequada dos termos técnicos da área de atuação do docente.

6.4 TECNOLOGIA EDUCACIONAL

A última categoria investigada neste trabalho está associada ao tema central da pesquisa, o uso da Tecnologia Educacional “Caminhando por Diagrama de Fases” no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Curso Técnico em Mecânica. Esta abordagem possibilita comparar os efeitos da utilização de uma avaliação mediadora com resultados obtidos em uma avaliação tradicional, proporcionando que seja averiguado se a aplicação de uma avaliação diferente do modelo tradicional contribui para a melhoria do rendimento dos alunos. Assim foram levantadas informações correlatas aos seguintes critérios: utilização de mapa conceitual ou esquema, técnicas de ensino utilizadas e tipos de recursos utilizados na aula.

6.4.1 A percepção do aluno e do observador

UTILIZAÇÃO DE MAPA CONCEITUAL OU ESQUEMA

O critério “utilização de mapa conceitual ou esquema” foi o ponto de partida para a análise da categoria tecnologia educacional, sendo este item abordado na pergunta 7 do questionário. A partir da observação da figura 19, verifica-se que a maioria dos alunos, isto é 93%, afirmou que o esquema utilizado na aula contribuiu para o entendimento do conteúdo.

Este resultado é ratificado pelos comentários realizados pelo observador, o qual destaca que o professor *“solicitou aos alunos que os mesmos elaborassem um fluxograma da aula, de modo a auxiliá-los no momento do estudo e para melhor organização do conteúdo”*.

TÉCNICAS DE ENSINO UTILIZADAS

Ou critério investigado na categoria tecnologia educacional diz respeito às “técnicas de ensino utilizadas” durante as aulas. Durante as aulas em que foram abordados os conteúdos exigidos na avaliação mediadora, foi proposto aos alunos que participassem mais efetivamente das aulas, por meio de manifestações e questionamentos, pois seriam utilizadas ferramentas interessantes para debates,

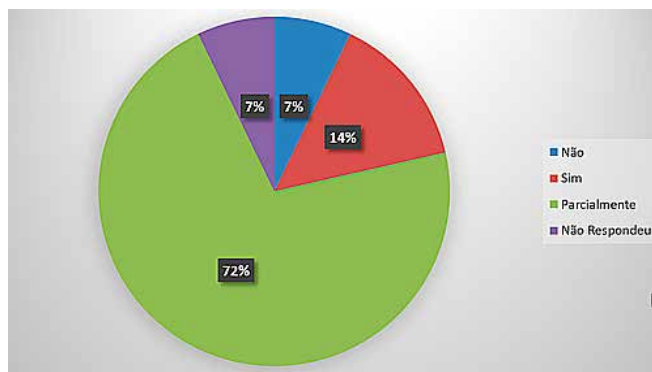
além disso disponibilizou-se um horário de atendimento aos discentes fora da sala de aula para esclarecer dúvidas relacionadas ao conteúdo. A análise da figura 20, que corresponde à pergunta 10 do questionário, evidencia que somente 14% dos alunos se dedicou às atividades da disciplina dentro e fora de sala, tendo em vista que 72% dos discentes se dedicou parcialmente e outros 7% afirmou não ter se dedicado. De acordo com o observador, o professor “*utilizou apresentações em flash (animações) para representar de forma visual o diagrama de fases, os pontos invariantes, os resfriamentos e suas mudanças de estruturas*”.

Figura 19 – Distribuição das respostas dos alunos evidenciando que o esquema utilizado na aula contribuiu para o entendimento do conteúdo.



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

Figura 20 – Distribuição das respostas dos alunos mostrando o percentual da turma que se dedicou às atividades da disciplina dentro e fora de sala



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

TIPOS DE RECURSOS UTILIZADOS NA AULA

O último critério analisado na categoria tecnologia educacional está relacionado aos “tipos de recursos utilizados na aula”. Desta forma o item foi abordado na pergunta 9

do questionário, cujas respostas estão apresentadas na figura 21, a qual evidencia que para 93% dos discentes os recursos de ensino utilizados contribuíram para o aprendizado. O observador registrou os seguintes recursos empregados na aula: “quadro, projetor, computador, marcador de quadro branco, slides em PowerPoint”.

Figura 21 – Distribuição das respostas dos alunos destacando que os recursos de ensino utilizados contribuíram para o aprendizado



Fonte: Autoria própria. Junho, 2018.

A partir da percepção dos alunos e do observador com relação aos critérios avaliados na categoria Tecnologia Educacional, constatou-se que os resultados deste estudo podem ser relacionados aos trabalhos de Rocha (2014) e Silva e Santos (2010). De acordo com Rocha (2014), no que diz respeito ao critério “utilização de mapa conceitual ou esquema”, o professor tem papel fundamental na elaboração de estratégias que facilitem a aprendizagem dos alunos, etapa denominada de Transposição Didática interna, correspondendo neste caso à utilização de esquemas, por meio dos quais o docente pode fortalecer conceitos transmitidos em aula.

Chegamos no momento em que o saber a ensinar, tendo passado pela Transposição Didática Externa, sofre uma segunda transposição, esta chamada Transposição Didática Interna, em que o ator principal, o professor, único responsável por esse momento, de posse do livro didático ao planejar a sua aula, decide sobre a forma de organização e de exposição dos conceitos previamente estabelecidos nos currículos e planos de ensino condicionado pelas diretrizes nacionais e estaduais de cada sistema de governo (SENA, 2007 apud ROCHA, 2014, p. 14)

No que se refere ao critério “técnicas de ensino utilizadas”, Silva e Santos (2010) afirmam que a elaboração e o uso de materiais didáticos estão em consonância com as políticas do Ministério da Educação, na medida em que favorecem o aprendizado dos discentes.

Uma das principais dificuldades até aqui enfrentadas tem sido a materialização em sala de aula das concepções e princípios preconizados pelas diretrizes e políticas atuais do MEC. Neste cenário, as experiências

relativas à produção e utilização de materiais didáticos na educação profissional podem contribuir bastante para a materialização da perspectiva atual do MEC, que tem como foco o aprendizado significativo e como princípio uma educação mais interdisciplinar e integrada (SILVA; SANTOS, 2010, p. 04)

Considerando ainda a análise da categoria tecnologia educacional, outro critério estudado neste trabalho está relacionado aos “tipos de recursos utilizados na aula”, os quais também foram pesquisados pelos autores.

É interessante notar que a produção de materiais concretos é uma maneira de mobilizar educandos e educadores para o desenvolvimento da pesquisa, do raciocínio lógico-matemático, histórico-espacial, da leitura e da escrita, bem como é uma possibilidade concreta de aproximar professores da formação geral e professores da formação técnica. (SILVA; SANTOS, 2010, p. 11)

Observamos que, dentre os benefícios que resultam da utilização de recursos diversos em sala de aula, pode-se destacar o estímulo dos alunos ao desenvolvimento da pesquisa, possibilitando maior autonomia aos discentes na busca pelo conhecimento. Desta forma o emprego de recursos possibilita a utilização da pesquisa enquanto princípio educativo.

6.5 AVALIAÇÃO TRADICIONAL X AVALIAÇÃO MEDIADORA

O desenvolvimento deste trabalho permitiu a comparação entre os resultados oriundos da avaliação tradicional, a qual se desenvolveu por meio de uma prova escrita, com aqueles obtidos através de uma avaliação mediadora, que ocorreu com o emprego de uma tecnologia educacional. O Quadro 01 apresenta as notas dos alunos do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio na 1ª avaliação, prova escrita, e na 2ª avaliação, tecnologia educacional, da disciplina Ciência dos Materiais. Ressaltamos que os alunos 1 e 4 optaram por fazer uma prova escrita na 2ª avaliação, e o aluno 12 abandonou o curso após a 1ª avaliação. A análise da tabela nos permite observar que os demais alunos, que fizeram a avaliação mediadora, melhoraram suas notas em relação aquelas obtidas na 1ª avaliação.

Quadro 01 – Notas dos alunos na disciplina Ciência dos Materiais da turma do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio

Aluno(a)	1ª Avaliação (Prova Escrita)	2ª Avaliação (Tecnologia Educacional)
1	2,0	5,0
2	2,0	8,8
3	2,5	8,3
4	5,0	6,8
5	4,0	8,0
6	7,0	8,8
7	4,5	8,5
8	4,1	8,8
9	3,0	8,8

10	2,0	8,8
11	3,0	8,0
12	1,2	0,0
13	6,8	8,0
14	7,2	8,5
15	7,2	8,5
16	7,0	8,8
17	5,5	8,8

Fonte: Diário de Classe da disciplina Ciência dos Materiais da turma do 2º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio, 2017.

O desempenho melhor dos alunos na 2ª avaliação, considerando os estudos de Mahoney e Almeida (2005), pode ser analisado a partir da teoria de desenvolvimento de Henri Wallon, a qual nos apresenta instrumentos que nos auxiliam na compreensão do processo de constituição da pessoa.

A teoria de desenvolvimento de Henri Wallon é um instrumento que pode ampliar a compreensão do professor sobre as possibilidades do aluno no processo ensino-aprendizagem e fornecer elementos para uma reflexão de como o ensino pode criar intencionalmente condições para favorecer esse processo, proporcionando a aprendizagem de novos comportamentos, novas ideias, novos valores. (MAHONEY; ALMEIDA, 2005, pg. 15).

No contexto da sala de aula, observamos que a possibilidade de serem desenvolvidas formas de avaliação adequadas à realidade do aluno, sendo neste trabalho utilizada uma tecnologia educacional, permitiu ao professor analisar distintas habilidades nos discentes, o que acarretou em uma avaliação mais abrangente, possibilitando assim um desempenho melhor dos alunos. Verificou-se que ao serem considerados vários aspectos na avaliação, como oratória, trabalho em grupo e velocidade de raciocínio, o processo ensino-aprendizagem se tornou mais produtivo tanto para o professor quanto para os alunos, sendo este comportamento traduzido através das notas obtidas após a avaliação mediadora com o uso da tecnologia educacional.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia educacional “Caminhando por Diagramas de Fases” possibilitou ao docente explorar o conteúdo Diagrama de Fases de modo diferente do que tradicionalmente é feito no curso Técnico em Mecânica do IFPA *Campus* Belém. A avaliação mediadora permitiu que fossem identificadas habilidades nos alunos que não seriam possíveis de serem observadas por meio de uma avaliação tradicional. Neste cenário conseguimos identificar possíveis motivos que fazem com que o aluno tenha dificuldade em responder questões do Diagrama de Fases em uma prova escrita. Durante uma avaliação tradicional observou-se que os discentes, muitas vezes, apresentam dificuldades para compreender o que se pede e escrever aquilo que estão pensando. Na 1ª avaliação foram identificados trechos nas respostas dos alunos que estavam desconexos do contexto, evidenciando que provavelmente a pergunta não foi interpretada corretamente ou a dificuldade para se expressar por meio da escrita impossibilitou a resposta correta do aluno.

Outro ponto avaliado neste trabalho diz respeito à metodologia utilizada pelo professor ao desenvolver o conteúdo. Verificamos que, de acordo com os comentários do observador do professor e a percepção dos alunos por meio do questionário, os métodos e procedimentos adotados pelo docente são condizentes com o conteúdo da disciplina. Assim a metodologia de abordagem do conteúdo, isto é, as técnicas de ensino e ferramentas utilizadas, mostraram-se satisfatórias a partir destas análises, sendo inclusive motivo de elogio, por parte dos alunos, a utilização de uma tecnologia educacional como método de avaliação. Este comportamento dos discentes permitiu a investigação de outro aspecto avaliado neste estudo, o resultado obtido após a mediação da tecnologia educacional. Este resultado mostrou que ao serem consideradas as peculiaridades da turma, através do emprego de uma avaliação mediadora, os alunos conseguiram identificar que a forma de avaliação pode interferir no desempenho deles. Neste caso as notas maiores, após a tecnologia educacional, podem ser explicadas pelo fato de terem sido considerados outros critérios avaliativos que somente com a avaliação escrita não seriam possíveis de se avaliar, tais como oratória, trabalho em grupo e velocidade de raciocínio.

No tocante aos critérios analisados neste trabalho junto aos alunos e considerando a percepção do observador do professor, constatou-se que os seguintes critérios foram atendidos durante as aulas: foram realizados esclarecimentos acerca dos objetivos a serem alcançados; a avaliação do conteúdo foi feita após a apresentação de novos conceitos; o conteúdo da disciplinas foi revisado ao término de cada tópico apresentado; a contextualização em aula foi realizada para facilitar o entendimento dos alunos; o conteúdo foi desenvolvido de maneira interdisciplinar por meio do apoio de outras disciplinas; foram empregados termos técnicos relacionados à área mecânica; foram elaborados esquemas das aulas para fixação de conteúdo; foram utilizadas diferentes técnicas de ensino para facilitar a aprendizagem dos discentes; e foram empregados distintos recursos didáticos para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito às vantagens de se utilizar a tecnologia educacional “Caminhando por Diagramas de Fases” como avaliação mediadora, pode-se destacar: proporcionou aos alunos a possibilidade de esclarecer dúvidas sobre o entendimento da pergunta, haja vista que o professor pôde repeti-la e explicá-la quantas vezes fossem necessárias até a completa compreensão dos discentes, diminuindo consideravelmente possíveis erros de interpretação dos alunos; possibilitou que o aluno fosse avaliado por meio de outros critérios, permitindo que fosse considerado seu desempenho a partir de distintas habilidades, como por exemplo a oratória, o trabalho em equipe e a velocidade de raciocínio; durante a avaliação mediadora os alunos se mostraram mais tranquilos para responder às perguntas se comparados ao aparente nervosismo que apresentaram no dia da 1ª avaliação, que foi escrita; o ambiente de competição fez com que cada aluno se esforçasse ao máximo para que seu grupo tivesse o melhor desempenho, de tal forma que esta competição salutar serviu como estímulo para todos os discentes; os alunos, ao término da aplicação da avaliação mediadora e sem saberem ainda

o resultado das notas, aprovaram a utilização da tecnologia educacional como método de avaliação; o desempenho dos alunos, traduzidos através das notas da 2ª avaliação, foi superior ao rendimento obtido na prova escrita da 1ª avaliação.

Com relação às desvantagens da utilização da tecnologia educacional como avaliação mediadora, observamos que o tempo necessário para a elaboração e aplicação de uma avaliação desta natureza é muito superior quando comparada a uma avaliação escrita, pois o docente precisa conceber uma metodologia de desenvolvimento da avaliação que considere fatores como complexidade do conteúdo abordado, critérios avaliativos, número de alunos e objetivos a serem alcançados. Tais fatores, quando analisados em conjunto, resultam em um cenário desafiador ao docente, que deve encontrar formas de associá-los para colocar em prática uma avaliação mediadora com as características semelhantes à tecnologia educacional empregada neste trabalho.

Enquanto docente, identificamos que a avaliação mediadora permite resultados muito satisfatórios, o que pode ser explicado, principalmente, pelo fato do aluno ser avaliado por mais de um critério, o que não ocorre na avaliação tradicional. Constatou-se, por exemplo, que alguns alunos possuíam habilidades distintas, até então não identificadas em sala de aula, como liderança e eloquência. O único ponto negativo ao professor é a demanda de um tempo bastante superior para a elaboração e aplicação de uma avaliação mediadora quando comparada a uma avaliação tradicional. Neste contexto ressalta-se a relevância do curso de especialização em docência para a formação deste professor, pois ampliou as possibilidades de atuação docente por meio de novas metodologias apresentadas. Apesar de já desenvolver outras formas de avaliação, tais como trabalhos de pesquisa, seminários e relatórios, a prova escrita sempre foi o método mais empregado para avaliar os alunos. Após o curso de especialização e, especialmente após a aplicação de uma avaliação mediadora com uma turma do Curso Técnico em Mecânica, observamos que os resultados podem ser tão satisfatórios quanto aqueles oriundos dos métodos avaliativos citados anteriormente. A principal diferença, com o emprego de uma avaliação mediadora desta natureza, está na possibilidade de avaliar múltiplas habilidades dos discentes.

Após o êxito desta experiência no Curso Técnico em Mecânica, que marcou uma mudança na forma de avaliar os alunos, sugere-se o desenvolvimento de práticas semelhantes com outras turmas do curso e de áreas afins. A utilização de uma tecnologia educacional, como uma avaliação mediadora, traduz-se como uma das possibilidades de se avaliar o aluno e, se desenvolvida considerando as particularidades e demandas de cada turma, pode gerar resultados muito interessantes para alunos e docentes. Esta modesta experiência, assim como várias outras desenvolvidas sobre o tema, buscou melhorar o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que foi elaborada, desenvolvida e aplicada para se adequar à realidade dos alunos do Curso Técnico em Mecânica, sem esquecer do rigor necessário que um processo avaliativo deve apresentar.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**, 3. ed., 2016.
- CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7 ed - Rio de Janeiro: LTC, 2012. 705 p.
- CASTRO, Patricia Aparecida Pereira Penkal de; TUCUNDUVA, Cristiane Costa; ARNS, Elaine Mandelli. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **Athena - Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, 2008.
- DARSIE, Marta Maria Pontin. Avaliação e Aprendizagem. **Cad. Pesq.**, São Paulo, n. 99, p. 47-59, 1996.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio**: o minidicionário da língua portuguesa. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2008.
- GARIGLIO, José Ângelo; BURNIER, Suzana Lana. Os professores da educação profissional: saberes e práticas. **Cad. Pesq.** vol.44, n.154, São Paulo, 2014.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 33. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.
- IFPA. **Manual da Tecnologia Educacional “Universo Cristalino”**. Disciplina Fundamentos da Didática em Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Curso de Especialização em Docência para Educação Profissional, Científica e Tecnológica, Belém. Mimeo. IFPA, 2017.
- _____. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2014-2018**.
- _____. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica do IFPA Campus Belém**, 2009.
- MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. **Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon**. 27ª Reunião Anual da Anped, São Paulo, 2005.
- MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II, 2015.
- PERRENOUD, Philippe. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- _____. **A prática reflexiva no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- ROCHA, Helena do Socorro Campos da (Org.). **O lugar das adversidades na educação profissional**. Belém - IFPA, 2016.
- _____. **Tecnologia educacional**: instrumentação para o trato com a diversidade etnicorracial na educação básica. Belém - IFPA, 2014.
- SILVA, Adriano Larentes da; SANTOS, Tiago Cezar Garbin dos. **Produção de Materiais Didáticos para a Educação Profissional e Tecnológica**. Chapecó – IFSC, 2010.

ISBN 978-856285571-9



9 788562 855719



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pará

Campus
Belém

