



INSTITUTO DO NOROESTE FLUMINENSE DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSO EM ENSINO
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
MESTRADO ACADEMICO EM ENSINO

FRANCISCO DE ASSIS SILVA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS DIDÁTICAS

Santo Antônio de Pádua
2019



FRANCISCO DE ASSIS SILVA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS DIDÁTICAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal Fluminense, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino, com área de concentração em Diálogos Interdisciplinares no ensino, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Costa de Paiva

Santo Antônio de Pádua
2019

Ficha catalográfica automática - SDC/BINF
Gerada com informações fornecidas pelo autor

048a Oliveira, Francisco de Assis Silva
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS DIDÁTICAS / Francisco
de Assis Silva Oliveira ; Daniel Costa de Paiva, orientador.
Santo Antônio de Pádua, 2019.
117 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense,
Santo Antônio de Pádua, 2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPGEN.2019.m.14722539731>

1. Ensino e Cognição. 2. Avaliação de Métodos
Didáticos. 3. Fórmulas Didáticas e Neuroeducação. 4.
Psicologia Cognitiva. 5. Produção intelectual. I. Paiva,
Daniel Costa de, orientador. II. Universidade Federal
Fluminense. Instituto do Noroeste Fluminense de Educação
Superior. III. Título.

CDD -



FRANCISCO DE ASSIS SILVA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS DIDÁTICAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal Fluminense, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino, com área de concentração em Diálogos Interdisciplinares no ensino, para a obtenção do título de Mestre.

Defesa em: ____/____/____

Banca examinadora

Prof. Dr. Daniel Costa de Paiva (Orientador).
UFF

Prof. Dra. Amanda Luiza dos S. Pereira
UNIP

Prof. Dr. Wendel Pompilho.
UFF

Santo Antônio de Pádua
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por toda força, capacidade, e bênçãos. E aos meus pais pela maior herança deixada a mim, a educação.

Aos professores, por todo auxílio e amizade, durante toda a minha formação, e também a coordenação do curso, e a diretoria da Instituição.

Enfatizo também, um agradecimento aos amigos conquistados durante esta trajetória, sendo estes, essenciais neste período, dividindo momentos de descontração, estudos, discussões, experiências e conquistas. Em especial, aos amigos e companheiros de trabalho do grupo de Pesquisa TECGrupo.com (Tecnologia, Educação e Cognição), pelo esforço e apoio na realização desta pesquisa.

Por fim agradeço ao meu professor, orientador, e amigo, Daniel Costa de Paiva, que me auxiliou na elaboração deste trabalho, demonstrando paciência e compreensão, e principalmente, amizade, sendo tais características de suma importância para meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional.

Epígrafe

A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces.
(Aristóteles – 384 a 322 A.C) – Filósofo.

Resumo

Neste estudo, em primeiro plano, é proposta a concretização de uma avaliação comparativa de metodologias de ensino, tendo como objetivo a investigação acerca da capacidade das mesmas em gerar aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Em uma segunda fase é proposta a construção e aplicação de fórmulas didáticas, tratando-se por sua vez, de aplicações combinadas de distintas metodologias de ensino, a fim de maximizar os efeitos sobre a aprendizagem e sobre o comportamento dos indivíduos no âmbito escolar. O procedimento metodológico é constituído em fases que partem da preparação do referencial teórico até o levantamento e análise de dados provenientes de um estudo experimental em campo. Em relação à fundamentação teórica do projeto, o estudo traz perspectivas e visões de variadas pesquisas pertencente ao campo educacional, neurocientífico e neuropsicológico. As análises e interpretações dos dados sugerem grande impacto da pesquisa sobre as práticas de ensino e a compreensão do processo de aprendizagem dos indivíduos, desde os efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, à mudança de comportamento. Em suma, esta abordagem possibilitou a geração de resultados significativos por meio do aprimoramento de práticas docentes a fim de facilitar a aprendizagem, apoiado sobre a intensa aplicação de metodologias didáticas voltadas ao estímulo e desenvolvimento cognitivo e a construção de diretrizes para melhor aproveitamento didático.

Palavras chave: Ensino e Cognição; Avaliação de Métodos Didáticos; Fórmulas Didáticas; Neuroeducação; Psicologia Cognitiva.

Abstract

In this study, in the foreground, it is proposed the accomplishment of a comparative evaluation of teaching methodologies, aiming the investigation about their capacity to generate learning and cognitive development. In a second phase it is proposed the construction and application of didactic formulas, which in turn are combined applications of different teaching methodologies, in order to maximize the effects on learning and on the behavior of individuals in the school environment. The methodological procedure consists of phases from the preparation of the theoretical reference to the survey and analysis of data from an experimental study in the field. In relation to the theoretical basis of the project, the study brings perspectives and visions of varied researches belonging to the educational field, neuroscientific and neuropsychological. The analyzes and interpretations of the data suggest a great impact of the research on the teaching practices and the understanding of the learning process of the individuals, from the effects on the cognitive development of the subjects, to the behavior change. In short, this approach allowed the generation of significant results through the improvement of teaching practices in order to facilitate learning, supported by the intense application of didactic methodologies aimed at stimulus and cognitive development and the construction of guidelines for better didactic utilization.

Keywords: Teaching and cognition; Evaluation of Teaching Methods; Didactic Formula; Neuroeducation; Cognitive Psychology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
ESTUDO BIBLIOGRÁFICO ACERCA DAS CONCEPÇÕES E O ASPECTO EDUCACIONAL DO ENSINO BRASILEIRO	15
1.1. Breve histórico do desenvolvimento da educação no Brasil	15
1.2. Os desafios contemporâneos da educação Brasileira.....	17
1.3. Índices do desenvolvimento da educação no Brasil	19
1.4. A perspectiva atual acerca da formação docente	22
1.5. Questões contemporâneas do ensino e suas perspectivas	24
INVESTIGAÇÕES E LEVANTAMENTOS ACERCA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO	26
2.1. Neurociência e Psicologia Educacional	26
2.2. Aspectos Cognitivos	30
2.3. Aprendizagem.....	34
DISCUSSÃO ACERCA DOS MÉTODOS DIDÁTICOS E CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DA PRODUÇÃO DE APRENDIZAGEM.....	40
3.1. Breve síntese da reflexão acerca de Conhecimento e a Interdisciplinaridade	40
3.2. Metodologias de Ensino e a Engenharia Pedagógica	44
3.2.1. O monólogo educacional e a metodologia do ensino expositivo.....	47
3.2.2. Diálogos e a metodologia do ensino sócio Interacionista.....	49
3.2.3. Experiências significativas e a metodologia do ensino experimental.....	50
3.2.4. O ambiente de ensino e a metodologia do ensino Híbrido	53
3.2.5. Aprendizagem cooperativa e a metodologia do ensino por Gamificação.....	55
PROCESSO METODOLOGICO, EXPERIMENTAÇÃO DE MÉTODOS DIDÁTICOS, ANÁLISE E AVALIAÇÃO COMPARATIVA	57
4.1. Avaliação de metodologias de ensino.....	59
4.1.1. Síntese de Trabalhos relacionados à proposta do estudo descrito	61
4.2. Experimentação de métodos didáticos e Análise de dados.....	64
4.3. O desenvolvimento da avaliação comparativa de métodos didáticos.....	75
4.4. Construção e aplicação de fórmulas didáticas	80
4.5. Aplicação de Fórmulas Didáticas no ambiente de Ensino.....	82
4.6. Avaliação de Desempenho das Fórmulas didáticas	90
Capítulo 5	94

RESULTADOS, DISCUSSÕES E DIRETRIZES AO MELHOR APROVEITAMENTO DIDÁTICO	94
5.1. Síntese acerca das contribuições Literárias e Científicas	100
CONCLUSÃO.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
APENDICE A	113
APENDICE B.....	114

Lista de Figuras

Figura 1	Ilustrações dos primeiros encontros entre Jesuítas e os nativos.	15
Figura 2	Índices de Analfabetismo no País, entre 2000 a 2010.	20
Figura 3	Índices e perspectiva dos índices educacionais...	22
Figura 4	O desenvolvimento das Ciências Neurais ao longo eras.	27
Figura 5	A Formação do Comportamento,...	32
Figura 6	O Sistema Límbico	34
Figura 7	Etapas da aprendizagem	36
Figura 8	Gráfico representativo das fases do estudo realizado	57
Figura 9	Processo de Avaliação de Métodos Didáticos	60
Figura 10	Índices da avaliação das fichas de classificação	65
Figura 11	Índices de desempenho visto pelos alunos, em relação aos...	67
Figura 12	Placas Ilustrativas como recurso a atividade proposta.	68
Figura 13	Exemplo de ilustração (história em quadrinho) aplicada...	69
Figura 14	Ilustrações aplicadas aos grupos de alunos.	69
Figura 15	Ilustrações aplicadas como o recurso, durante a atividade.	70
Figura 16	Exemplo de um desafio- problemas aplicados...	71
Figura 17	Exemplo de cartas do Jogo UNO.	72
Figura 18	Exemplo de quebras cabeças aplicados	73
Figura 19	Exemplo de caça-palavra gigante aplicado durante a atividade.	73
Figura 20	Exemplo da dinâmica do jogo Imagem e Ação.	74
Figura 21	Atributos de um método didático, aplicados à análise...	75
Figura 22	Avaliação comparativa do atributo: Recursos didáticos...	75
Figura 23	Avaliação comparativa do atributo: Postura docente...	76
Figura 24	Avaliação comparativa do atributo: Ambiente didático...	77
Figura 25	Distribuição de Renda Familiar, por alunos e escola.	78
Figura 26	Avaliação comparativa do atributo: Participação do Aluno...	79
Figura 27	Análise gráfica do desempenho de cada método de ensino,...	81
Figura 28	Características cognitivas tratadas pelas...	77
Figura 29	Ilustrações aplicadas durante o desenvolvimento da atividade.	84
Figura 30	Ilustrações aplicadas durante o desenvolvimento da atividade.	85
Figura 31	Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.	85
Figura 32	Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.	87
Figura 33	Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.	88
Figura 34	Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.	89
Figura 35	Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.	90
Figura 36	Gráfico do processo de Análise Comparativa	91
Figura 37	O Lobo Temporal – responsável por funções cognitivas...	88
Figura 38	A amígdala e o hipocampo – áreas...	95
Figura 39	Índice de respostas dos alunos a Questão nº6 do questionário...	96
Figura 40	O neocórtex humano, responsável pela Linguagem.	96

Lista de Quadros

Quadro 1	Exemplos de Teorias de Aprendizagem e seus Representantes	37
Quadro 2	Questões objetivas do questionário aplicado à análise dos dados	67
Quadro 3	Análise percentual de desempenho de cada método de ensino,...	80
Quadro 4	Fórmulas didáticas para o apoio ao processo de ensino	81
Quadro 5	Plano de aplicação das fórmulas didáticas	83
Quadro 6	Processo de análise comparativa de desempenho...	91

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades que estudantes do sistema de ensino básico possuem na aprendizagem de conceitos e conteúdos em diversos campos disciplinares são conhecidos e amplamente discutidos dentre variadas pesquisas educacionais. Medeiros (2012) afirma que após um levantamento realizado pela Fundação Getúlio Vargas em 2010, mostrou que 40% dos estudantes de 15 a 17 anos, deixam de estudar simplesmente porque consideram e encaram a escola e seus estudos como algo desinteressante. São vários os obstáculos enfrentados pelo cenário educacional, com: a ausência de recursos, o descaso público em relação à educação, os índices exorbitantes de dificuldade de acesso à escola, questões econômicas de alunos desfavorecidos além de despreparo das instituições escolares em relação à inclusão e a ausência de meios pedagógicos modernos, interativos e motivadores.

Entretanto, dentre tais problemas, destacam-se a aplicação de métodos didáticos. A investigação de metodologias e técnicas de ensino deve proporcionar ao sistema educacional a identificação de modelos didático-pedagógicos favorecedores da aprendizagem de forma a motivar os alunos à construção de conhecimento. Segundo Abreu (2015), esta abordagem de ensino vem sendo alvo de atuais discussões relacionadas à construção da Nova Escola. Nesse processo baseado na perspectiva de elaboração de uma aprendizagem prazerosa, significativa e motivadora para os alunos, a neurociência e a psicologia educacional são inseridas em meio ao campo da educação.

Desta forma, em um atual conjunto colaborativo, a neurociência, a psicologia e a educação buscam melhor compreensão da aprendizagem, em prol do desenvolvimento do trabalho docente. Nesta perspectiva, de acordo com Aires e Pilatti (2016), grandes pensadores da Educação e Teóricos da Aprendizagem, como: Vigotski, Montessori, Paulo Freire e Piaget, afirmam que a educação deve ser um processo no qual o aluno assimila o conteúdo de forma dinâmica e construtiva, de modo a gerar no mesmo a motivação para a sua aprendizagem, através da experimentação e aplicação daquilo que descobre, gerando significação. Acerca disso, Oliveira (2011, p. 10), propõe que:

O um saber que não mais se refere à capacidade de se lembrar de informações ou repetir informações recebidas, mas, como a capacidade de encontrar e usar as informações corretas em contextos diversos. A educação não pode mais se propor a suprir todo o conhecimento humano, mas deve preocupar-se em proporcionar meios ao aluno para o desenvolvimento de recursos intelectuais e de

estratégias de aprendizagem capazes de ajudá-lo na aquisição de conhecimento que lhe permita pensar ativamente sobre as ciências.

Bransford (2007) propõe que recorrendo à tradição empírica, os behavioristas conceituaram a aprendizagem como o processo de estabelecer conexões dentre o conjunto de estímulos e de reações. Assim, no atual sistema educacional é necessária a discussão sobre as diversas metodologias de ensino buscando identificar o impacto de cada uma sobre a geração de conhecimento e o desenvolvimento cognitivo.

Sob esta perspectiva, é proposto que para o conhecimento significativo há a necessidade da adequação de métodos de ensino, entretanto, o docente como mediador deste processo, deve cumprir o seu papel pedagógico e sua tarefa de conhecer as necessidades dos alunos e estilos de aprendizagem de cada um. A metodologia caracteriza-se principalmente por ser a mediação entre o ensino e a aprendizagem, mas nisto, deve-se valorizar o ambiente epistemológico e as experiências no qual cada aluno traz para a escola. A comunicação efetiva entre docente e discente e a promoção de um ambiente favorável à construção do saber precisam perpassar qualquer método de ensino aplicado.

Diante desta perspectiva, a seleção teórica levantada e selecionada para a fundamentação teórica deste trabalho tem base na discussão em torno do desenvolvimento educacional no país, junto das discussões mais recentes da contribuição da neurociência e a psicologia educacional sobre a compreensão dos fenômenos da cognição e da aprendizagem.

Neste conjunto, os dados acerca dos métodos de ensino partem deste corpo bibliográfico devido ao seu potencial atual acerca dos debates da dicção educacional, conforme apontam os dados de Abreu (2015) e Medeiros (2012). Esta seleção teórico-bibliográfica, portanto, dar-se por uma iniciativa de reunir um conjunto discursivo e argumentativo que incidem diretamente sobre a decisão dos dados a serem apresentados nesta dissertação, sendo: ensino; desenvolvimento cognitivo; aprendizagem; e os métodos didáticos.

Assim, sob a concepção de que a escola deve ampliar a visão do aluno promovendo o desenvolvimento integral, independente do método, aqui se busca combinar cinco metodologias de ensino, entre aquelas comuns ao dia a dia de sala de aula. Optou-se por abordar as metodologias: expositiva, ensino híbrido, sócio interativa, experimental e gamificação. A partir de análises individuais e posteriormente em

combinações, objetiva-se indicar aprimoramentos às práticas docentes a fim de facilitar a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo no ambiente acadêmico.

Baseado em uma pesquisa experimental, a metodologia de estudo aplicada percorre fases distintas: em primeiro plano, a fase de Pesquisa e Construção Bibliográfica para a construção do referencial do projeto; seguido pela fase de Seleção das Metodologias Didáticas e dos Locais de Estudo e Experimentação, consistindo na escolha de instituições de ensino. Logo após, houve o Planejamento de Aulas e Preparação de Material Didático, como recurso de apoio as experimentações, seguindo assim, para a fase de Experimentação, baseada na aplicação de métodos didáticos no ensino fundamental, cumprindo o levantamento e uma análise individual de cada método de ensino, observando seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos e a contribuição sobre as práticas docentes, que posteriormente, culminou em uma experimentação da combinação dos métodos.

Para a coleta de dados, houve o uso de questionários e fichas de classificação (método descritivo e qualitativo aplicado a pesquisas educacionais, consistindo na descrição de características e atribuições de um ambiente de ensino) no qual foram analisados estatisticamente como o apoio e auxílio dos softwares Excel[®], do sistema Windows[®] e o Google Formulários, sendo estas, ferramentas de geração de gráficos e tabulação de dados.

Relacionado ao corpo bibliográfico, o trabalho é dividido em seis partes. O primeiro capítulo intitulado: Estudo bibliográfico acerca das concepções e o aspecto educacional do ensino brasileiro - traz a história da educação no Brasil, de forma a destacar o processo de adaptação à cultura e questões sociais bem como suas transformações ao longo do tempo. Ainda, há a descrição de desafios didáticos contemporâneos, as formas de relação e comunicação em sala de aula e os problemas que provocam o dito fracasso escolar.

No segundo capítulo, intitulado: Investigações e levantamentos acerca do processo de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo - é descrita a abordagem de ensino apoiado sob a perspectiva da neurociência e da psicologia educacional, destacando o atual cenário de ambas as áreas no processo de ensino, de forma a potencializar a aprendizagem; enquanto que no terceiro capítulo, cujo título: Discussão acerca dos métodos didáticos - destaca-se o termo Educação Nova, o qual surge a partir da obra de Rousseau aplicado atualmente à Educação e às Metodologias de Ensino.

Neste, a discussão centra-se em torno da formulação do conceito de “aprender fazendo”, proposto por John Dewey, é disseminada a ideia de instituição escolar como local de promoção de ampla visão da aprendizagem e da construção de conhecimento no qual contribui para o desenvolvimento integral dos indivíduos, assim como o papel atual da interdisciplinaridade na educação e os principais desafios a ela atribuídos.

O quarto capítulo: Experimentação de métodos didáticos, análise e interpretação dos dados e avaliação comparativa - descrevem o processo de experimentação dos métodos didáticos no ambiente educacional, propondo a descrição de recursos, ferramentas, abordagens didático-pedagógicas e a análise de dados do estudo, sobre métodos didáticos de forma isolada, e posteriormente, descreve o processo de avaliação comparativa dos métodos, a produção das fórmulas didáticas e, a aplicação das mesmas no ambiente de ensino de alfabetização e fundamental de ensino em instituições educacionais de Santo Antonio de Pádua (RJ).

Posteriormente, no quinto capítulo: Resultado e Discussões – são descritos as contribuições e resultados mais significativos da pesquisa, sob uma análise bibliográfica dos dados, sendo no capítulo de Conclusão, destacadas assim, as considerações finais acerca da pesquisa, junto da ênfase dos resultados, limitações encontradas ao longo da pesquisa, e potenciais estudos futuros.

Capítulo 1

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO ACERCA DAS CONCEPÇÕES E O ASPECTO EDUCACIONAL DO ENSINO BRASILEIRO

Ao longo da história, durante seu processo de adaptação a cultura e questões sociais da época, a educação sofreu grandes transformações. Devido a esta trajetória, traços do sistema educacional ainda se perpetuam pelos tempos atuais, ocasionando comumente sérios desafios. Tais problemas ficam evidentes pelo alto índice de evasão e insatisfação escolar junto de reclamações constantes dos docentes quanto ao despreparo frente aos desafios contemporâneos e as novas formas de relação e comunicação, etc., que agravam a situação da educação e a sensação de fracasso escolar. Diante destes contratempos é dever das entidades responsáveis pela educação realizar discussões essenciais acerca de questões do novo ensino.

1.1. Breve histórico do desenvolvimento da educação no Brasil

Segundo Stigar (2006), em um primeiro momento, o contexto da educação no Brasil é composto de várias concepções de ensino ao longo da história, baseada em uma reflexão sobre os conflitos de diferentes posturas didáticas e teorias complexas. A história educacional brasileira, segundo Santos (2012), inicia-se em 1549 com a vinda dos primeiros padres jesuítas, levando o país a sofrer uma profunda mudança na cultura geral e social. Sendo praticamente os primeiros educadores no Brasil, os jesuítas (Figura 1) fundaram inúmeras escolas secundárias para o ensino da leitura, escrita e da matemática básica com o objetivo de organizar uma rede de colégios de qualidade educacional elevada, com a oferta estudos de nível superior.

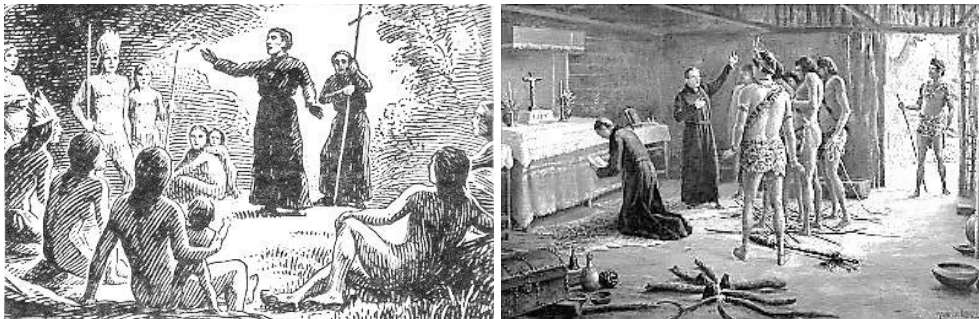


Figura 1 – Ilustrações dos primeiros encontros entre Jesuítas e os nativos.

Fonte: Brasil Escola (2014, p. 2).

Porém, em 1759, de acordo com Santos (2012), os jesuítas foram expulsos de Portugal e de suas colônias provocando um enorme vazio que não seria preenchido nas décadas seguintes. Somente no início do século posterior, no ano de 1808, com a mudança da sede de todo o Reino de Portugal para o Brasil-Colônia, a educação tomaria novo impulso, surgindo desta forma as instituições culturais e científicas voltadas ao ensino técnico e superior (como os de Medicina nos Estados do Rio de Janeiro e da Bahia). Segundo Hayash (2008), a obra educacional criada e promulgada por D. João VI voltou-se para as necessidades imediatas de toda a Corte Portuguesa presente no Brasil. Assim, as aulas e cursos planejados tiveram o objetivo de satisfazer as demandas relacionadas à formação profissional, sendo este um enorme impulso a Educação Superior Brasileira.

Entretanto, após o período colonial, a Independência do país e a Constituinte de 1823, são associadas às primeiras concepções voltadas ao sufrágio universal e a educação popular, sendo iniciado o debate sobre a criação de universidades no Brasil. Segundo Santos (2012) como resultado desse movimento surgem compromissos por parte do Império, através da Constituição do ano 1824, assegurando a "instrução primária e gratuita a todos os cidadãos", confirmado com a Lei de 15 de outubro de 1827, determinando à criação de escolas básicas de primeiras letras envolvendo todas as três instâncias do Poder Público do período. Posteriormente, com a fundação de Universidades e o desenvolvimento da educação básica em várias províncias do país, em claro movimento de descentralização o Brasil começa a se repensar, fato este ocorrido a partir do ano de 1920 com o panorama econômico-cultural e político criado após a Primeira Grande Guerra (1914 - 1918).

Desta forma, Hayash (2008), propõe que em diversos setores da sociedade, mudanças eram debatidas e anunciadas. No setor educacional inúmeras reformas de todo o ensino primário são realizadas em âmbito estadual. Nesta época, surge a primeira grande classe de educadores com Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho e Almeida Júnior, sendo estes, por sua vez, líderes da implantação de ideais da Escola Nova e divulgação do Manifesto dos Pioneiros em 1932. Este último trata-se do documento histórico que redefiniria o papel do Estado na educação. Santos (2012), afirma que a partir do Estado Novo, em 1945, até a Revolução de 1964, com a criação do novo período autoritário, o sistema educacional brasileiro passou por mudanças relevantes, destacando-se o surgimento, em 1951, da atual Fundação CAPES

(Coordenação do Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior), a instalação do Conselho Federal de Educação no ano de 1961 e campanhas e movimentos de alfabetização para adultos, além da ampliação do sistema de ensino primário e superior.

Ainda com tais movimentos, em 1969 e 1971, são aprovadas as Leis 5540/68 e 5692/71, responsáveis pela introdução de mudanças significativas em toda a estrutura do ensino superior e do ensino básico, em vigor até os dias atuais. Com a Constituição de 1988, promulgada depois do amplo movimento pela redemocratização do país, procurou-se a introdução de inovações e compromissos, baseados na universalização do ensino fundamental e na erradicação do analfabetismo, perpetuado pelo atual projeto PNE (Plano Nacional de Educação).

Dentre as diversas investigações acerca da história da educação no Brasil, percebe-se que este sistema caminhou desde o início por conflitos de interesses relacionados à instrução elitizada da população, reservada a um grupo dominante e explorador, voltada a estratificação e dominância social. Assim, de acordo com Stigar (2006), a educação no país sempre possuiu dimensões políticas conscientes, assumindo um caráter educativo e sociopolítico. Tais características do sistema educacional, ainda existem e é alvo de diversos debates atualmente.

1.2. Os desafios contemporâneos da educação Brasileira

Após explorar os principais pontos históricos de desenvolvimento da educação brasileira, é importante tratar dos atuais problemas do ensino brasileiro, incluindo a herança de características do antigo sistema educacional. A realidade é de diversas dificuldades frente às novas características culturais e sociais que geram novas formas como o ser humano busca e tem acesso à informação.

O desafio a ser tratado é a permanência do *Ensino Tradicional*, o qual, segundo Vidal (2002) configura-se pelas características que levam o aluno a ter um papel passivo, com poucas responsabilidades sobre sua própria aprendizagem e desenvolvimento, tendo que se adaptar às diferenças de estilo e métodos didáticos de seus professores. Trata-se de um processo educacional baseado na memorização e na transmissão puramente técnica, engessada, desinteressante e não motivadora ao aluno. Esta forma de ensino torna-se um grande problema também em função dos muitos casos

de conflitos em sala de aula provocados justamente pela falta de liberdade e de participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Porém, com o advento da tecnologia este cenário se agrava, pois os atuais alunos buscam se desenvolver, aprender de forma dinâmica, autônoma e interativa pelo acesso fácil a qualquer informação. Assim, diante de métodos do ensino tradicional, desprovido de autonomia, possibilidade de questionamento e, interatividade; o aluno demonstra comportamentos negativos para com o seu processo de formação.

Outro fator de grande relevância é o atual despreparo docente. Segundo Almeida (2011) o enfrentamento dessa questão é fundamental em tempos que o ensino é objeto de análises críticas vigorosas, atribuindo ao docente o papel de um articulador de possibilidades de inovação e transformação de processos de aprendizagem. A fragilidade pedagógica tradicional centrada no docente que transmite apenas o conhecimento vem sendo um alicerce de novos desafios e um impulso à identificação de novas práticas educativas que assumam a construção do conhecimento baseado na realidade, com técnicas renovadas e utilização de métodos ativos de ensino-aprendizagem.

Nisto, há a extrema necessidade dos atuais cursos de graduação voltados às licenciaturas, adaptarem seus métodos e conteúdos para a formação da classe docente, trazendo a estes, situações e desafios que os levem a criar e aplicar métodos de ensino mais aptos a atender as necessidades atuais com a construção de novas abordagens didáticas.

Contudo, com a constante utilização do ensino tradicional no ambiente escolar, junto do despreparo docente, tem-se provocado atualmente, o Fracasso Escolar. Para Aquino (1998), qualquer pessoa ligada às práticas escolares contemporâneas reconhece atual crise da educação. O indício mais evidente dessa "crise" é a conclusão não satisfatória de crianças e jovens em sua jornada escolar de oito anos mínimos e obrigatórios, sendo este, o processo classificado como "fracasso escolar". Quando se investiga a qualidade de todo o ensino ministrado nas escolas o quadro não é diferente, configurando o que se chama de "fracasso dos incluídos". Assim, Miranda (2005) afirma que ao proporcionar tamanha importância da discussão deste tema recorrente no campo educacional atual, são esclarecidas as dimensões de causalidade responsáveis pelos sucessos e fracassos escolares, no qual desempenham um considerável papel no rendimento do aluno relacionado à própria motivação para com a aprendizagem.

Quando se propõe a investigar algumas razões desse "fantasma" do fracasso escolar atual, Aquino (1998) ainda destaca outro desafio presente no ambiente escolar: o "aluno-problema". Para ele, esta denominação se dá àquele possuidor de supostos: "distúrbios psico/pedagógicos", os atribuindo ao frequente mau comportamento em sala de aula; e distúrbios de natureza cognitiva ("transtornos da aprendizagem"), devido à dificuldade de aprendizagem e desempenho dos alunos. Dessa forma, a indisciplina e o baixo aproveitamento dos estudantes, seriam como duas faces de uma mesma moeda, representando o fracasso escolar.

1.3. Índices do desenvolvimento da educação no Brasil

Como consequência dos problemas citados, e dos desafios presentes em meio à educação, são identificados índices consideráveis de analfabetismo, acesso inadequado a escolas (ou não acesso), e ainda, a grande evasão. Esses índices, de maneira geral, têm uma explicação voltada para a carência generalizada do sistema educacional atual. A falta de investimento em: infraestrutura, formação docente, material de trabalho, materiais didáticos, transporte, e mais recentemente, contingenciamos de verbas para a educação, são atributos que contribuem para o quadro crítico da educação brasileira.

Segundo Schwartzman (1993) na parcela da população brasileira de cinco anos de idade ou mais, cerca de 20% não sabiam ler e nem escrever em 1990. Porém, a comparação dentre as gerações indica uma evolução favorável no índice educacional nas últimas décadas: 44% de analfabetos para a população mais velha (a partir dos 65 anos) e, apenas 14% para os jovens, obtendo uma redução de aproximadamente 30%. Porém, as pesquisas mais recentes (entre 2017 e 2018), demonstram uma melhoria destes índices em todo o país, conforme ilustrado no gráfico da Figura 2.

Taxa de analfabetismo por estado
(2017 e 2018)

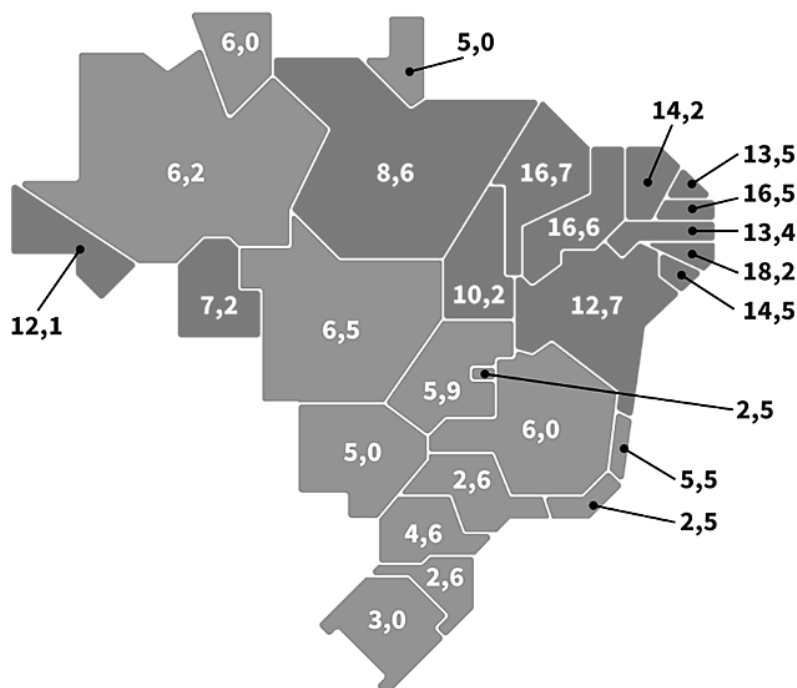


Figura 2 - Índices de Analfabetismo no País, entre 2017 a 2018.
Fonte: Portal IBGE (2018).

Schwartzman (1993) afirma ainda que, ao contrário de muitos outros países do mundo, a situação educacional entre homens e mulheres é praticamente equilibrada. Porém, existem grandes diferenças entre os dados gerais, os relacionados à área rural e referentes à região Nordeste, sendo a mais pobre segundo dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), onde se concentram os problemas educacionais mais graves. No Nordeste, o analfabetismo atinge cerca de 30% da população jovem (entre 5 aos 18 anos de idade), porém em 2010, com um índice menor, de 23%. Os dados demonstram que 82% da população brasileira, em geral, com mais de cinco anos de idade, tem um ou mais anos de escolarização (série ou módulo alcançada), tendo um número atual de 41% de pessoas que foram além dos quatro primeiros anos de educação básica, correspondendo este, ao antigo curso primário.

Cerca de 20% completaram o curso básico de 8 anos (ensino fundamental) e apenas 0,6% concluíram a educação secundária (ensino médio). Nestes índices, o contraste entre os dados referentes à região rural em todo país e a região do Nordeste é bem marcante: apenas 17% da população rural, alcançaram quatro anos de escolaridade, tendo somente 4% além dos 8 anos de idade, junto de 1%, apenas, de concluintes da

educação secundária, enquanto que os dados do Nordeste são um pouco melhores: 28%, 12% e 3%, respectivamente. Em geral, segundo Schwartzman (1993), ainda que os índices globais sobre a escolarização da população brasileira se apresentem em um quadro negativo, eles refletem em uma considerável parcela a condição da população adulta que não teve o acesso à escola cerca de 30 ou quarenta anos atrás, situação no qual vem se transformando ao longo do tempo.

Porém, de acordo com Schwartzman (1993), o acesso às escolas praticamente se universalizou, com exceção das regiões mais pobres do Nordeste, tendo o número de anos de escolarização se desenvolvido nos últimos anos até 2010, significando uma perspectiva melhora nos indicadores para as próximas décadas.

Apesar disto, os dados indicam que a educação brasileira sofre de problemas graves, que ainda, estão longe de serem equacionados. Esta mudança, segundo o autor, não será feita sem uma ação mais enérgica e mais eficiente por parte de instâncias do poder público, responsáveis pela educação em todo país.

No atual quadro da educação brasileira, indicado pelo gráfico da Figura 3, é interpretado como o atual início de processos de mudanças que já estão sendo inseridas, tais como: a formação continuada de professores, inserção de recursos alternativos como a tecnologia educacional e a aplicação de modalidades didáticas provedoras do diálogo em sala de aula - justamente devido a grande alteração social e cultural em meio à sociedade nos últimos anos, que traz ao cenário educacional atual perspectivas que ampliem o acesso ao âmbito escolar em todo o país de forma a atender a questões sobre ensinar e educar nos últimos tempos.

Cabe à comunidade docente atual, às instituições responsáveis pela formação de educadores, junto dos órgãos responsáveis, introduzir no cerne da questão, as principais características contemporâneas que constituem o atual sistema educacional.

Indicadores do crescimento da Educação Básica no País, até 2021

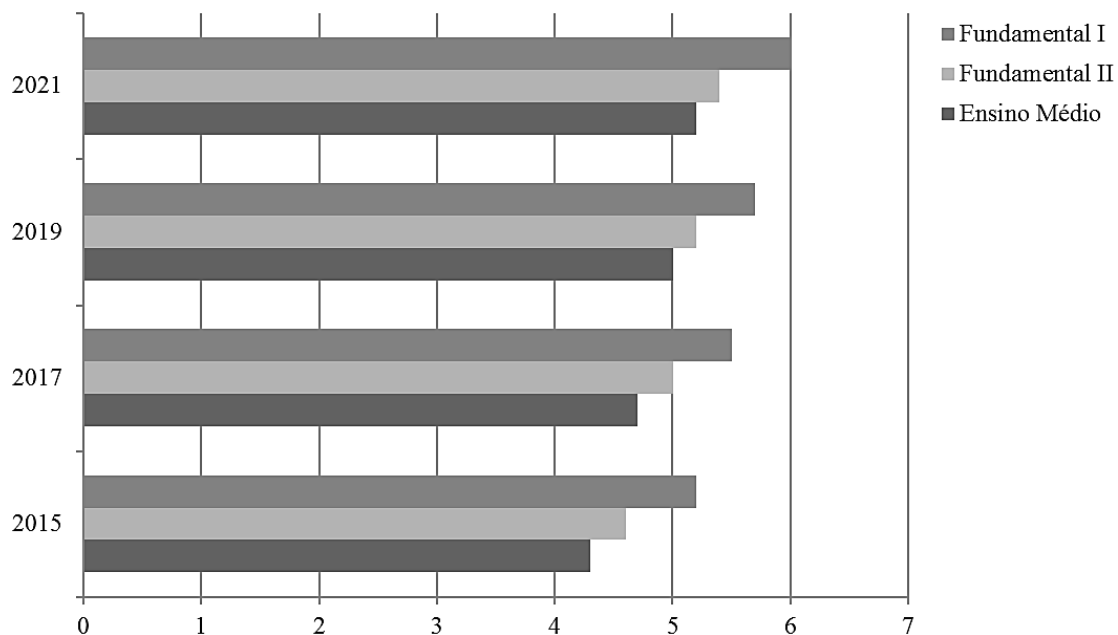


Figura 3 – Índices e perspectiva dos índices educacionais do país até 2021.
Fonte: Portal IBGE (2017).

1.4. A perspectiva atual acerca da formação docente

A partir dos últimos dados estatísticos do desempenho da educação, é preciso ressaltar nesta discussão a formação docente no país, sendo interessante delinear a trajetória que esta percorreu ao longo da história da Educação no Brasil, sendo marcada por diversos paradigmas e conceitos que são refletidos no contexto atual do ensino.

De acordo com Pereira (1999) no Brasil as licenciaturas surgiram a partir das antigas instituições filosóficas, nos anos 30, em consequência do preocupante despreparo docente voltado a escolas secundárias. Essa maneira de conceber a formação docente é então classificada como o modelo da racionalidade técnica. Segundo este, o educador é visto como um técnico do conhecimento, tratando-se de um especialista que aplica o conteúdo de maneira rigorosa, técnica e engessada em suas práticas didáticas cotidianas, fundamentando-se do conhecimento científico e pedagógico, “puramente teórico”.

Ainda, nesta perspectiva didática, a atual formação destes profissionais permanece indiferente à capacitação prática de tais licenciandos, cabendo a estes, uma formação ineficaz frente às necessidades contemporâneas educacionais.

Há o consenso de currículos inseridos na atual formação docente fundamentada em modelos classificados como técnico-rationais, mostrando-se completamente inadequado à realidade presente da prática profissional educadora. Nas universidades brasileiras, por exemplo, o modelo de formação ainda não foi “totalmente” superado, devido ao fato da permanência de disciplinas de conteúdo específico, onde pouco se articula a teoria com a prática, havendo a imensa deficiência didática e metodológica educacional.

Com a falta de capacitação na elaboração e planejamento de novos métodos de ensino de forma interativa e dinâmica, os atuais professores encontram-se presos a uma formação que os deixa em situação impotente frente à necessidade de remodelar os métodos didáticos. Repensar a formação de professores é um passo necessário para a reelaboração do sistema de ensino básico, para que este desenvolva de forma satisfatória o processo de formação técnica, moral e social de alunos.

Acerca deste desafio, Pereira (1999) afirma que há um modelo didático alternativo voltado a formação docente, onde o futuro professor é considerado o futuro profissional educador autônomo, capaz de refletir, tomar decisões e criar durante sua atividade pedagógica, métodos próprios de ensino que atendam às necessidades e complexidades do ambiente escolar.

Nesta formação, o futuro educador depara-se com trabalhos em grupo, atividades práticas na resolução de desafios, coleta autônoma de resultados com métodos alternativos de ensino. Há, portanto, uma formação de professores capazes de aplicar métodos mais construtivistas do conhecimento em suas futuras práticas.

Neste aspecto, o docente deve ser capaz de selecionar determinado método de ensino adequado às características da turma e do conteúdo. A isto, propostas de atividades de capacitação diferenciada têm sido adotadas na tentativa de proporcionar uma aprendizagem de prática educacional de maneira dinâmica, interativa e reflexiva, proporcionando a experimentação da teoria à prática, como por exemplo, o trabalho intitulado: Metodologias do ensino de produção textual - a perspectiva da enunciação e o papel da Psicolinguística, de autoria Adair Bonini, de 2002; e o trabalho: Explorando conceitos de Reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa, de autoria de Fabiele Cristiane Dias Broietti, publicado em 2016.

1.5. Questões contemporâneas do ensino e suas perspectivas

Em síntese, devidamente tratada à formação docente atual, por fim, vale destacar a nova concepção escolar constituída por conceitos e paradigma mais moderno de discussão acerca de novas faces e procedimentos educacionais que vem surgindo em função das mudanças sociais e culturais em meio à sociedade.

A inserção tecnológica para melhorar a comunicação, o crescimento da aprendizagem significativa aplicada, transdisciplinaridade, abandono de práticas tradicionais e a capacitação docente frente à nova configuração de ensino inclusivo, são as frentes que se destacam no enfrentamento de questões primordiais do ensino contemporâneo. Não se espera apenas que o docente seja um profundo conhecedor do campo do conhecimento que deve ensinar, mais do que isto, segundo Almeida (2011), ele deve ser detentor de práticas docentes (métodos, discurso, técnica e procedimentos didático-pedagógico), que integrem a sala de aula as novas características de busca de informação e construção de conhecimento.

Para Almeida (2011) o docente é um articulador de possibilidades de inovação e transformação dos processos didáticos e de ensino, materializando diversos espaços acadêmicos existentes, bem como no uso de procedimentos técnicos motivacionais, significativos e interativos. Essa proposta de ação docente, por sua vez, vai justamente em direção oposta à fragilidade pedagógica tradicional centrada no docente, que assume um papel de detentor e transmissor do conhecimento vem sendo apontada e altamente criticada.

Assim, a proposta de um ensino baseado na criação de desafios aos alunos, de forma que os provoque a aplicar seu conhecimento na busca pelo melhor aprendizado com a experiencição, leva a elaboração de metodologias de ensino alternativas. O ponto alto é estimular o aluno ao prazer e a motivação em aprender, de forma que este se torne um agente ativo e participativo na construção de conhecimento.

Baseado nesta perspectiva de aprendizagem diferenciada no ambiente de ensino, a Psicologia Educacional é vista como forma de apoio ao docente através da investigação de métodos de ensino que favoreçam o desenvolvimento do aluno levando em consideração seu potencial, capacidade e habilidades pessoais. Segundo Santrock (2010, p. 2):

A psicologia é o estudo científico do comportamento e dos processos mentais. A Psicologia Educacional é o ramo da psicologia dedicado à compreensão do ensino e da aprendizagem no ambiente educacional.

Junto a este processo da investigação da aprendizagem, a tecnologia com suas diversas ferramentas voltada ao âmbito educativo cumpre um papel relevante no processo de revolução metodológico educacional. Segundo Chaves (2007) hoje em dia quando a expressão "Tecnologia na Educação" é aplicada, dificilmente é visualizado um papel para o giz e o quadro-negro, ou mesmo, para os livros didáticos. Comumente, quando se usa tal expressão, a atenção volta-se ao uso do computador, configurando-se no ponto de convergência das demais tecnologias recentes. Sob esta vertente, um dos caminhos, segundo Guimarães (2009, p. 9) trata-se da:

(...) experimentação que pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.

A estes recursos, portanto, são atribuídas as possibilidades de uma aprendizagem significativa, que por sua vez, é baseada em experimentação e aplicação do conhecimento para a promoção da melhor aprendizagem, sendo apontada como uma questão contemporânea primordial na educação. Neste modelo de ensino, a aprendizagem é capaz de levar o aluno a se desenvolver cognitivamente, social e intelectualmente através da atividade de analisar problemas e buscar soluções.

Entretanto, a transdisciplinaridade também é posta como provedora de novos métodos de ensino, pois é caracterizada pela capacidade de articular as diversas áreas do conhecimento, dando atribuições inovadoras e interessantes ao aluno. Como protagonista, ele passa a observar os conteúdos de forma nunca antes vista, sendo desafiado a formular suas próprias convicções, criticar, analisar e construir seu próprio conhecimento. Diante deste quadro, o ambiente escolar torna-se favorável ao surgimento de métodos didáticos mais dinâmicos de aprendizagem e comprometidos com o aprimoramento de habilidades cognitivas, relações sociais, conduta e comportamento.

Nesta perspectiva, tais concepções acerca do ensino são reforçadas pela inserção de áreas dedicadas ao estudo à cognição e aprendizagem humana, em prol de melhores recursos educacionais e compreensão do mecanismo da aprendizagem e cognição humana, sendo estes atributos, catalizadores de possíveis soluções aos desafios da educação atual e seus transtornos.

Capítulo 2

INVESTIGAÇÕES E LEVANTAMENTOS ACERCA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Após a discussão em torno da educação e seus aspectos mais relevantes ao longo de seu desenvolvimento, neste capítulo é apresentado um levantamento histórico e conceitual a respeito dos processos e aspectos relacionados com a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo, fortemente investigado e debatido no cenário de ensino atual. Inicia-se por tratar a Neurociência, suas subáreas e áreas correlatas. Logo após está à seção 2 com os aspectos cognitivos importantes ao desenvolvimento do indivíduo, em especial quando este se encontra em ambiente escolar. Sendo a aprendizagem fundamental e contemplada por diversos autores das mais diversas áreas, optou-se por separar uma seção que concentra breves observações sobre diferentes conceituações propostas.

2.1. Neurociência e Psicologia Educacional

De acordo com Damásio (2013) a neurociência trata-se da área dedicada ao estudo do sistema nervoso (central e periférico), visando desvendar seu funcionamento, estrutura, desenvolvimento e eventuais alterações. Este objeto de estudo é complexo, sendo constituído por três elementos: o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos. Este, segundo Kaku (2014), é responsável por coordenar todas as atividades do corpo, mantendo em funcionamento, tanto nas atividades voluntárias, quanto nas involuntárias.

O termo Neurociência surgiu na década de 70, porém os estudos relacionados ao cérebro humano vêm desde a filosofia grega, antes de Cristo, conforme ilustrado na Figura 4. Conforme ressalta Leite (2011), filósofos pertencentes à Grécia Antiga desenvolveram teorias diversas sobre o cérebro através de observações de comportamentos, enquanto que os romanos baseavam seus estudos no processo de dissecação de animais. No século XVIII, por meio do Iluminismo segundo Guimarães (2009), surgiram os estudos mais aprofundados do sistema nervoso, graças ao salto evolutivo da medicina e biologia.

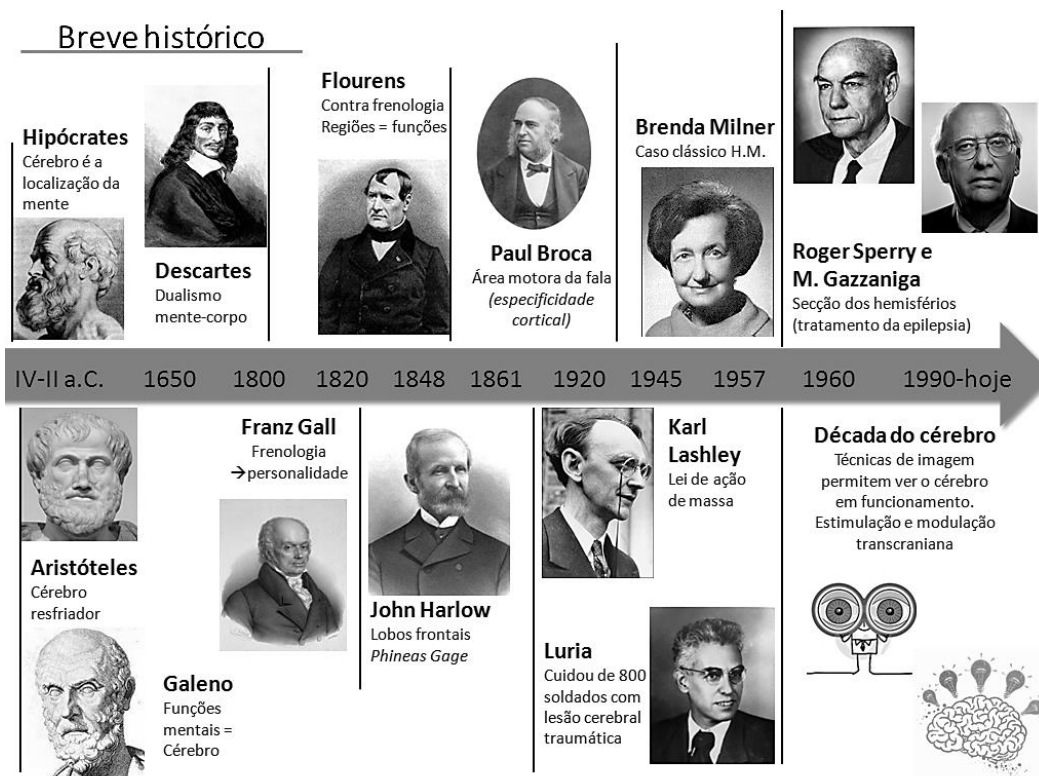


Figura 4 – O desenvolvimento das Ciências Neuras ao longo das eras.
 Fonte: Ciência do Cérebro (2014, p. 1).

Segundo Larocca (2000) os estudos da neurociência estão divididos em campos específicos que exploram as áreas do sistema nervoso. Estes, por sua vez, dividem-se em:

1. **Neurofisiologia:** dedica-se a investigar as tarefas que cabem as áreas do sistema nervoso, de forma isolada;
2. **Neuroanatomia:** é o ramo neurocientífico dedicado a compreender a estrutura do sistema nervoso, analisando o cérebro, a coluna vertebral e os nervos periféricos externos, em partes e investigando as suas funções;
3. **Neuropsicologia:** trata-se de investigar a interação dos trabalhos dos nervos e as funções psíquicas;
4. **Neurociência Comportamental:** é relacionada à psicologia comportamental, sendo a área pelo qual se concretiza estudos do contato do organismo e os fatores internos, como os pensamentos e as emoções, partindo da observação de comportamentos visíveis, como a fala, os gestos e outros;

5. **Neurociência Cognitiva:** volta-se à capacidade cognitiva (aprendizagem) e os fatores envolvidos, como memória, percepção, raciocínio e o aprendizado.

Nessa perspectiva, existem diversas subáreas, dedicadas aos estudos acerca do sistema nervoso, entretanto, em todas elas, o encéfalo é considerado com perspectiva unitária já que todos os processos mentais provêm das funções deste órgão no organismo vivo, como: o comportamento dos indivíduos, os mecanismos de cognição, a aquisição de conhecimento, abrangendo a inteligência, o raciocínio, os sentidos, os comandos do corpo (ou motor), a tomada de decisões (comportamento) entre outros.

Os estudos envolvem diversas especialidades, como a bioquímica, a biomedicina, a fisiologia, a farmacologia, a estatística, a física, a engenharia, a economia, a linguística e entre outras. Acerca da interdisciplinaridade, Vigotsky, Luria e Leontiev (2010) afirma que alguns dos demais setores específicos da ciência moderna, também se utilizam do conhecimento neurocientífico, como: a engenharia médica, que desenvolve equipamentos e soluções para os portadores de necessidades especiais. Outro exemplo realizado a partir da compreensão do sistema nervoso são os estudos realizados pelo brasileiro, Miguel Nicolelis que segundo Kaku (2014), contribui fortemente no cenário da interação cérebro-corpo.

Nesta mesma linha de estudos, a inserção da Neurociência em meio ao campo educacional, segundo Ratos (2010) ocorreram nos anos 90, quando foi proclamada nos E.U.A., "a Década do Cérebro". Esta denominação foi impulsionada pelas investigações neurocientíficas da época com objetivo de encontrar intervenções eficazes contra a demência. Assim, ao longo dos anos foram várias as descobertas sobre o funcionamento e a dinâmica do cérebro e do sistema nervoso.

Contudo, apenas atualmente, segundo Greenleaf (1999), ampliou-se a importância destas pesquisas por parte dos profissionais de educação, principalmente, em relação à percepção, atenção e a memória e como estes aspectos se relacionam com a educação, em especial para o desenvolvimento da aprendizagem e do comportamento. Para o autor, o processo de ensino bem sucedido, tem de provocar, portanto, a alteração na taxa de conexões sinápticas, afetando funções cerebrais em favor da plasticidade e assimilação.

Assim, segundo Panosso (2015), todo o desenvolvimento de técnicas para o estudo das atividades cerebrais nos indivíduos vivos, durante tarefas cognitivas ocorrentes no âmbito educacional, permite a investigação precisa dos circuitos neuronais em processo funcional, na geração de cognição e o raciocínio. Em torno de

pesquisas e estudos construídos ao longo da história da neurociência, estabeleceu-se que os circuitos neuronais são responsáveis pelas funções do sistema nervoso. No caso do ser humano, o sistema em questão, é capaz de determinar os comportamentos, ações, a aprendizagem e a adaptação. Com o surgimento das tecnologias contemporâneas de Raios-X, ressonância magnética, observação por eletrodos e tomografias por computadores, as pesquisas neurocientíficas realizaram contribuições significativas para o campo científico, que para Bartoszeck (2003), oferece grande potencial para as pesquisas educacionais e futuras aplicações no ambiente escolar.

Entretanto, faz-se necessária a construção de pontes entre a neurociência e a atual prática educacional. Assim, a Neurociência Cognitiva ou da Aprendizagem dedica-se a investigar os mecanismos de aprendizagem e aquisição, considerando a interação neural e a plasticidade cerebral ao longo do desenvolvimento do ser vivente em ambientes potencialmente estimulantes à cognição, como no âmbito de ensino.

Desta forma, é preciso aprofundar os estudos direcionados a investigação de ambientes educativos não tradicionais, mais dinâmicos e motivacionais ao aluno, privilegiando as oportunidades para o desenvolvimento do entendimento da cognição humana e suas subjetividades. Porém, para a compreensão integral do processo de aprendizagem humano em favor de práticas docentes atuais, junto da neurociência cognitiva, é inserida recentemente a educação outro campo voltado ao comportamento e a relação entre emoção e aprendizagem. Esta aliada é classificada como Psicologia Educacional.

A Psicologia Educacional é inserida atualmente na educação como apoio ao docente através de investigações de métodos de ensino diferenciados que levam em consideração o potencial, capacidade e habilidades pessoais de cada sujeito no âmbito escolar. Por consequência, Rato (2010) afirma que recentemente, no panorama de ensino, intensificaram-se cada vez mais, o número de publicações referentes à discussão relacionadas às Neurociências, voltadas as Ciências da Educação.

De acordo com Goldemberg (1993) esta área se baseia nos fundamentos de uma formação pedagógica que busca compreender o que se passa no processo interno e externo educacional. A relação professor-aluno, a motivação à aprendizagem, os domínios, os princípios, os fatores de aprendizagem humana e as teorias da aprendizagem são questões fundamentais, abordadas na busca por métodos, técnicas e procedimentos educacionais que não só levem o aluno a aprender, mas, modificar seu

comportamento por meio deste processo de assimilação, escolhas e até mesmo a sua personalidade. Segundo Salvador (1999), a educação escolar deve alcançar seus objetivos de formação do indivíduo, considerando suas características e potencialidades específicas e particulares. Sob esta concepção, segundo o mesmo autor, a PE (Psicologia da Educação) adquire posição epistemológica distinta, configurando-se em uma área disciplinar voltada a disposição de objetivos, geração de conteúdo e alguns programas de investigação da aprendizagem como um impacto sobre o comportamento do indivíduo, bem como sua personalidade, emoções e o desenvolvimento cognitivo.

Historicamente, segundo Doidge (2016), a psicologia educacional confunde-se dentre as origens da história da psicologia científica, a evolução do pensamento e a consciência educacional. Entretanto, no final do século XIX, as relações entre o campo científico da psicologia e da educação, estiveram mediadas pela filosofia.

Por um lado, a psicologia construiu-se de visões globais do mundo que a filosofia cria, onde as propostas educativas normalmente embasam o fundamento dos princípios primordiais dos grandes sistemas filosóficos. Ao longo de toda a história de desenvolvimento do campo de estudo da PE (Psicologia da Educação) há um distanciamento progressivo de proposições que consideram esta área como simples campo de aplicação psicológico.

Toda a pesquisa atual está relacionada ao local que ocupa a psicologia da educação no contexto disciplinar existente de relações entre a psicologia e a educação. Desta maneira, os estudos deste campo do conhecimento voltam-se a alteração dos significados e conceitos de aplicação determinada pela definição como uma disciplina-mediadora. Considerando as três áreas: Educação, Neurociência e Psicologia Educacional; há o objetivo de aperfeiçoar todo o conjunto de técnicas, procedimentos e métodos de ensino inseridos a escola, de forma a levar os alunos a um processo de aprendizagem mais impactante, de forma a provocar um verdadeiro desenvolvimento cognitivo e comportamental.

2.2. Aspectos Cognitivos

Dado as contribuições da neurociência e da psicologia educacional, Lent (2008) faz alusão ao fator cerebral de seleção daquilo que é necessário para sobrevivência, à adaptação e o bem estarem do indivíduo, armazenando o conhecimento à estrutura

cognitiva do ser. Ou seja, o cérebro, conforme Szymansky (2004) aprende e confere as vantagens adaptativas ao organismo inteligente que mantém sua sobrevivência e desenvolvimento.

Sob esta condição, Albuquerque (2007) ressalta que o processo de aquisição de conhecimento (ou cognição) envolve os diversos fatores, como: o pensamento, linguagem, percepção, memória, raciocínio etc., que corresponde ao desenvolvimento do indivíduo. Este desenvolvimento está ligado a funções intimamente relacionadas à adaptação do ser ao meio e, ainda, a processos internos e habilidades como a inteligência.

Segundo Brotherhood (2012) o ser humano dispõe de uma estrutura indivisível, dependente da interação de elementos cognitivos, afetivos e motivacionais, que segundo Albuquerque (2007), provoca constante adaptação ao meio, devido ao desenvolvimento cognitivo. A interação do ser inteligente com o ambiente, segundo Kandel (2014) e Damásio (2011), propicia significativa alteração em seu estado cognitivo e intelectual, impactando diretamente no desenvolvimento de características úteis a sua sobrevivência, tais como: a comunicação, a socialização.

Assim, compreende-se que a concepção de cognição relacionada ao desenvolvimento do indivíduo baseia-se em processos cognitivos que evoluem desde a infância, até o envelhecimento que, segundo Abreu (2015), dá-se principalmente por meio de seu contato com o mundo, aonde o indivíduo vai satisfazendo suas necessidades adaptativas, desenvolvendo desta forma maneiras próprias de relação com o meio (Figura 5).

Comportamento

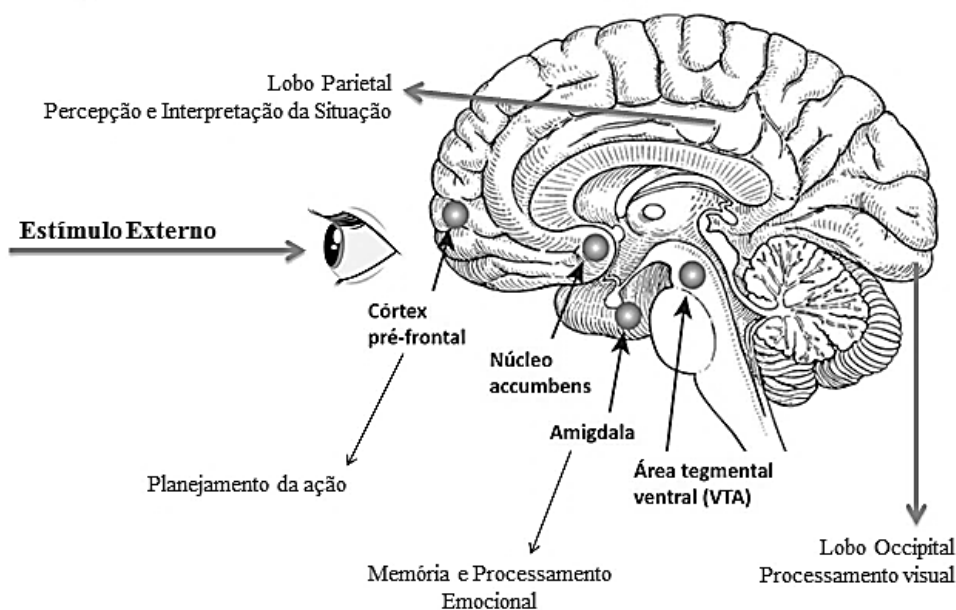


Figura 5 – A Formação do Comportamento, a partir de estímulos sensoriais externos, a nível neuronal.
 Fonte: Revista Ciência e Cognição (2009, p. 37).

Todo o estímulo provindo do ambiente externo levam os neurônios a formar novas sinapses (impulsos eletroquímicos que constituem as ligações neurais). Desta forma, a aprendizagem trata-se do processo que o cérebro reage aos estímulos do ambiente, provocando constante mutação na atividade neural.

O processamento, de acordo com Lent (2008), se dá por meio de funções executivas que simplificam o funcionamento cognitivo através da coordenação e execução de um objetivo relacionado ao uso de habilidades inter-relacionadas, como: a memória de trabalho (tratando-se do armazenamento de informações durante alguma atividade relacionada à necessidade de processamento imediato de informação); o controle inibitório (sendo um estado de resposta prepotente ou automatizada quando o sujeito encontra-se empenhado na execução de um desafio, na resolução de um problema, ou supressão de uma necessidade); ou a flexibilidade mental (capacidade de alternar atenção e a cognição entre dimensões ou aspectos distintos, em uma tarefa). Nesta mesma condição funcional, a sensação (visão, audição, olfato, tato, paladar, temperatura, etc.) seria o nível mais primitivo à ativação de estruturas cognitivas superiores e do sistema límbico e nervoso.

Mais especificamente, Abreu (2015) propõe que esta, se constitui em uma consciência seletiva e o princípio pelo qual dar-se o início de todo o processo de

assimilação. A eficiência da percepção depende do aparato neurológico capacitado a converter, adequadamente, sensações em impulsos elétricos na formação das imagens, sons, cheiros, etc.; criando desta forma a constante atenção. Esta, por sua vez, é a habilidade cognitiva que capacita os indivíduos a tomar resoluções e ações orientadas durante o processo da aprendizagem. Prestar a atenção em determinado estímulo percebido, leva ao início de armazenamento da informação.

E relacionado ao armazenamento da informação, Helpa (2013), propõe que a memória cumpre o papel do processo de aquisição, formação, conservação e evocação de informação. Neste processo de memorização, a aquisição trata-se da aprendizagem propriamente dita. Enquanto que a evocação seria a recordação, a lembrança, ou a recuperação.

Para Morin (2007) a memória é o processo pelo qual os indivíduos conservam conhecimentos ao longo do tempo. Contudo, na tentativa consolidar de forma concreta a informação assimilada, é dado à importância da aplicação do conhecimento, que segundo os estudos e dados neurocientíficos, é capaz de proporcionar todo o desenvolvimento cognitivo, por uma abordagem de experimentação e avaliação. Tais atribuições são capazes de levar o indivíduo a níveis de pensamento e raciocínio mais elevados, provocando desta forma o desenvolvimento cognitivo e até mesmo, o comportamental.

Entretanto, de acordo com Doidge (2016), faz-se necessário estimular algumas emoções do indivíduo, pois o aprendizado é mais efetivo quando se tem entusiasmo e motivação na realização da tarefa. Emoções como: a raiva, o medo, a ansiedade, o prazer, a alegria; estabelecem conexões dentre os neurônios de áreas importantes para formação de memórias, como: o hipocampo, tálamo e amígdala, ilustrados na Figura 6. Desta maneira, emoções negativas, por exemplo, impedem a adequada aprendizagem do aprendiz.

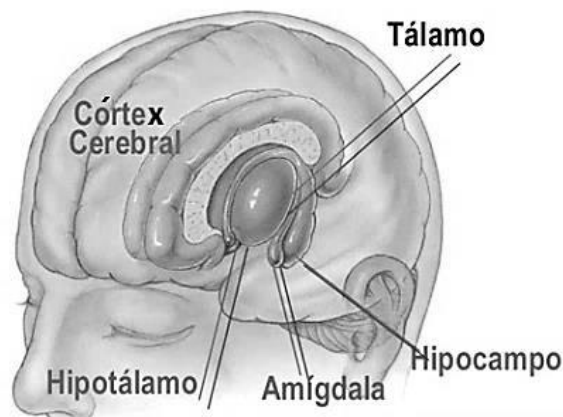


Figura 6 - O Sistema Límbico.
 Fonte: Revista Ciência e Cognição (2009, p. 35).

Dado a conquista do emocional, levando-o ao entusiasmo para com conteúdo a ser trabalhado, é preciso que seja tratado neste momento, à motivação do mesmo, devido à direta relação entre emoção e motivação, que serão desencadeados pelo sistema límbico.

A motivação é vista como primeiro componente para o início de qualquer aprendizagem. Este fator torna-se decisivo para a aprendizagem, pelo fato de levar ao aluno a se interessar pelo que é trabalhado, incidindo sobre o sistema límbico do indivíduo. Esta motivação é conquistada pela dinâmica e aplicação de métodos que levem o aluno a receber diversas sensações (tocar, ouvir, ver, pensar, etc.), no qual agirão sobre a manutenção da motivação do aluno.

2.3. Aprendizagem

Estudos e pesquisas esclarecem que a aprendizagem ocorre durante a construção de conexões com experiências pré-existentes, adquiridas durante o cotidiano do educando e de toda a sua vida. Diaz (2011) afirma que é essencial, tanto para quem aprende como para quem ensina que o conteúdo trabalhado e voltado à aprendizagem tenha uma “significação” que proporcione a interiorização (assimilação) e, assim, sua aprendizagem.

Se a aprendizagem, como objetivo individual e social, provocar a ampliação de potencialidades das ações dos aprendizes, principalmente em sua vida social e pessoal, o aluno, deverá estar ciente da relação existente do que está aprendendo e a sua vida atual e futura, por meio de situações onde poderá aplicar tais “novos aprendizados” em forma

de conhecimento ou habilidade. Desta forma, o aprendido pelo indivíduo, adquire “significação”, consistindo em um impulso motivador para a contínua aprendizagem.

Como definição, Ausubel (1963), afirma que a aprendizagem significativa é o mecanismo por excelência, para a aquisição e armazenamento da vasta quantidade de ideias e informações, junto de experiências representativas em qualquer campo de conhecimento. Uma aprendizagem carente e desprovida desta “significação” leva a um processo de aprendizagem mecânico, isolado e afastado da dinâmica da realidade, desprovido de interatividade e pouco motivador.

As principais características que constituem a aprendizagem são provenientes de resultantes influências, classificadas como consistência e estabilidade (tratando-se do reconhecimento do indivíduo) e sua plasticidade e dinamismo (mudanças no decorrer de toda a vida, que ocorrem principalmente com o desenvolvimento cognitivo e social). Desta forma, a aprendizagem e sua importância para com o desenvolvimento do indivíduo volta-se a universalidade para a necessária adaptação humana. A aprendizagem trata-se da grande protagonista do desenvolvimento humano desde os primórdios da história, sendo essencial para o ser humano na assimilação de novos métodos de sobrevivência e dominância para o crescimento de sua inteligência.

A fim de definir este processo, Díaz (2011) classifica a aprendizagem como um processo mediante o qual o ser adquire as informações, o conhecimento, as habilidades, as atitudes e os valores necessários para construir suas representações do interno (personalidade, pensamento, crenças, etc.) e do externo (comportamento). Na aprendizagem, sempre existe a autoconstrução, que por sua vez, modifica o anteriormente aprendido, sendo isto, refletido por Piaget em sua teoria de Apropriação e Deformação da informação, na construção de conhecimento. Esta autoconstrução tem a possibilidade de ser dirigida de “fora” por alguém, como se produz no processo de ensino escolar; ou produzir-se de forma “espontânea”- dirigida pelo próprio sujeito que aprende, sendo esta teoria, proposta por Wallom em sua teoria de não diretividade e não interferência do professor no processo de aprendizagem do aluno.

Sob esta perspectiva, Bartoszeck (2003) propõe que durante a aprendizagem há etapas consequentes e intimamente inter-relacionadas (Figura 7), que de forma geral fundamenta-se em: uma *situação de aprendizagem*, caracterizada como o momento no qual o indivíduo enfrenta determinada experiência, levando-o a um produto de seu interesse particular de aprender. Esta exigência de se adaptar a esta experiência (desafio,

problema) lhe impõe a condição de desenvolver determinadas respostas, obtidas por outras respostas similares de experiência anteriores, ou relacionadas (“tratando da aprendizagem significativa”, segundo o cognitivismo).

A etapa de *aprendizagem propriamente dita* acontece em continuação à etapa anterior, que segundo Díaz (2011), ocorre quando o indivíduo, já motivado suficientemente, considera preparado para aprender (principalmente utilizando sua experiência com orientações), orientado, ou ajudado por algum mediador; restando a ele, aplicar na prática. Neste momento, ocorre a aprendizagem. Feito isto, a terceira e última etapa, trata-se do *aprendizado*, sendo o resultado da etapa anterior – o conhecimento, a habilidade, o valor ou comportamento.

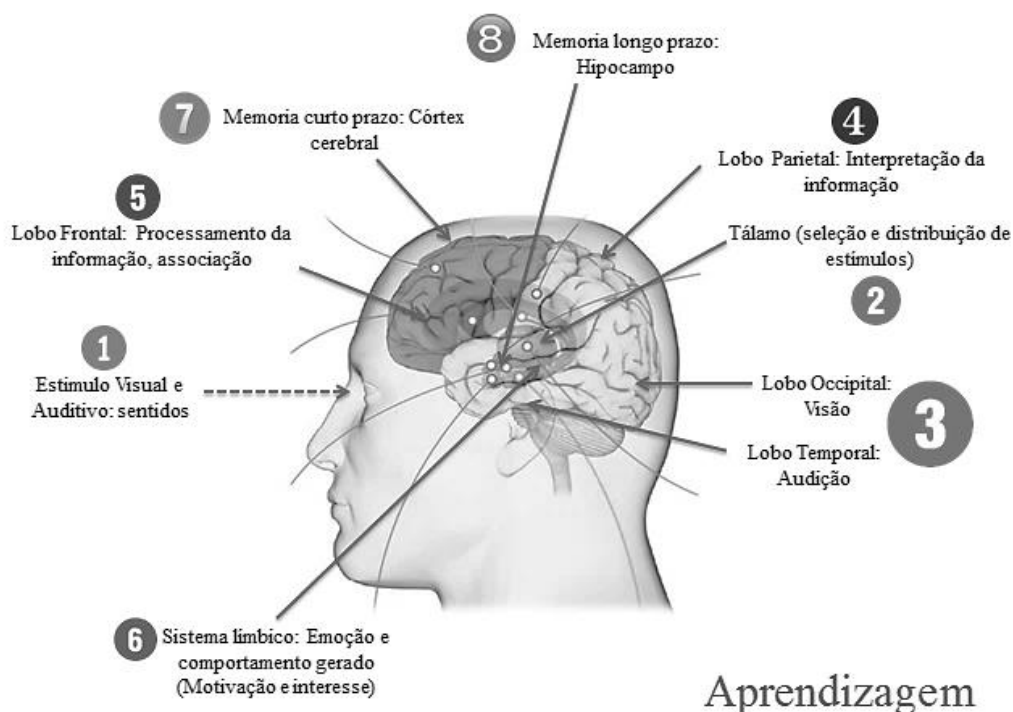


Figura 7 – Etapas da aprendizagem.
Fonte: Revista Ciência e Cognição (2009, p. 41).

Esta e outras concepções sobre o processo de aprendizagem originaram-se a partir das construções teóricas em relação a este processo, a partir de investigações individuais de diferentes autores, pesquisadores e cientistas cognitivos, que dedicaram parte de seu trabalho a descobertas significativas sobre a aprendizagem humana.

Na história científica, estas concepções são classificadas, como: Behavioristas (comportamentalista), Cognitivas, Humanistas e Socioculturais. Diferentes e diversos representantes destas distintas classes são descritos no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Exemplos de Teorias de Aprendizagem e seus Representantes.

Teóricos	Teoria
John Watson	Propôs que a aprendizagem se dá pelo estímulo neutro, emparelhado a um número de vezes como estímulo incondicionado, passa a eliciar a mesma resposta do último, substituindo-o.
Frederic Skinner	Tal teoria estabelecia que o bom ensino fosse dependente de organização das condições estimuladoras. O ensino é um processo de condicionamento pelo reforçamento das respostas.
Jerome Bruner	Propôs o método da descoberta baseado em conteúdos percebidos pelo aprendiz em termos de problemas e questões desafios, a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa e relevante.
David Ausubel	Propôs a atual proposta da aprendizagem significativa, tratando-se de um processo através do qual uma nova informação se relaciona a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo.
Carl Rogers	Este propôs que a abordagem educacional deve considerar o aluno como pessoa e o ensino deve facilitar a sua auto realização, visando à aprendizagem "pela pessoa inteira", transcendendo e engloba as aprendizagens afetiva, cognitiva e psicomotora.
George Kelly	Criou a Psicologia dos Construtos Pessoais, fundamentada em processos de uma pessoa são psicologicamente canalizados pelas maneiras nas quais ela antecipa eventos, através de um desenvolvimento por planejamento e criação de estratégias acerca de sua cognição.
Paulo Freire	Freire argumentava que existe sabedoria popular, ou seja, os alunos trazem consigo vivências, conhecimentos e hábitos que devem ser levados em conta no sentido de uma conscientização visando, para uma transformação social.

Fonte: Ostermann (2010, p. 10).

Além destas, Ostermann (2010) ainda, destaca o filósofo alemão Immanuel Kant, que afirmava que é somente a partir da educação que o homem pode alcançar, com plenitude, sua humanidade, pois a educação o “constrói”, fazendo com que ele seja capaz de gozar sua liberdade. O autor e filósofo considera que a educação deve atender a quatro aspectos imprescindíveis para seu desenvolvimento: a disciplina, a cultura, a civilidade e a moralidade, que juntas, formavam a Educação Física, ou Educação Prática.

A Educação Prática de Kant trata de aspectos que estão diretamente relacionados à formação do caráter. É evidente a influência de Kant na educação. Seus pressupostos permeiam o cenário escolar até os dias de hoje e são refletidos na prática docente atual.

Em contrapartida, segundo Terra (2012), para Piaget, a criança absorve o teor do aprendizado por meio de um processo natural de apreensão do conhecimento. Logo depois que o aluno estrutura os dados recebidos de uma forma particular, ocorre à desestruturação das informações através do que Piaget denomina mecanismo de deformação, para que, assim, o real se torne mais compreensível. A partir disto, Piaget desenvolveu igualmente a conhecida Teoria Cognitiva, na qual revela que a evolução da conquista do conhecimento se dá em quatro estágios do aprendizado humano: Sensorio-motor, Pré-operacional, Operatório concreto e Operatório formal.

Entretanto, Neves (2006) ressalta que Vygotsky propôs que o desenvolvimento cognitivo se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio. Para construir o conhecimento e a realização da aprendizagem, no mínimo duas pessoas devem estar envolvidas ativamente trocando experiências e ideias. Para ocorrer à aprendizagem, a interação social deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que seria a distância existente entre aquilo que o sujeito já sabe (seu conhecimento real) e aquilo que o sujeito possui potencialidade para aprender (seu conhecimento potencial).

Sob esta concepção, a fim de entender melhor a vertente bastante polêmica entre psicanálise e educação, Neves (2006) descreve também a teoria estabelecida pela estrutura da personalidade, desenvolvida por Freud, no que diz respeito aos três grandes sistemas: Id, Ego e Superego. O Id é um sistema original de nossa personalidade, é a matriz de onde se origina o ego e o superego. O Id é constituído por tudo aquilo que é psicológico, que é herdado, que se faz presente em nós desde o nascimento, incluindo nossos instintos e impulsos. Isso nos leva a relacionar o Id como fonte de fatores internos que são essenciais para a aprendizagem do indivíduo, tais como: a imaginação, a criatividade, a emoção.

Por sua vez, o Ego - segunda instância psíquica descrita por Freud - seria nossa noção da realidade, o mecanismo que nos mantém conscientes e em contato com a realidade que nos cerca. Este sistema implica diretamente na capacidade de associação, comparação, percepção, pensamento estratégico e a criticidade, que incidem diretamente na aprendizagem humana.

Por fim, o Superego origina-se com o complexo de Édipo, a partir da internalização das proibições, dos limites e da autoridade. Este se trata da matriz de

controle da moralidade, bom senso e da consciência ética do ser humano, que incidem sistematicamente em seus traços comportamentais.

Com tais considerações acerca da aprendizagem, Neves (2006) ressalta que o cognitivismo vem sendo, atualmente, pesquisado e aplicado, principalmente em tópicos relacionados à promoção e desenvolvimento da aprendizagem significativa, sendo uma característica explorada meio ao sistema educacional atual, devido à busca de uma aprendizagem motivadora, desafiadora, dinâmica e articuladora dos diversos campos do conhecimento, de forma que o ensino seja centrado no desenvolvimento cognitivo do aluno.

A isso, atribuem-se as estratégias e estilos de aprendizagem, que se definem como um conjunto de ações mentais e físicas consolidadas potencialmente voltadas ao aprender, é utilizado ao longo de todo o desenvolvimento do indivíduo, tanto em termos gerais, como no ambiente escolar, sendo estas aplicadas para a elaboração de conceitos, solucionar problemas, aprender um novo idioma estrangeiro e memorizar um conteúdo.

À medida que as mesmas são aplicadas, o sujeito incorpora os elementos que aperfeiçoam durante seu uso. Assim, o desenvolvimento das estratégias de aprendizagem trata-se de oferecer as bases necessárias para a orientação da ação que será executada, compartilhando determinada estratégia com o aluno, por meio do diálogo, prática e experimentação, de forma que o discente seja autônomo na seleção de melhores estratégias para a sua aprendizagem, analisando simultaneamente, os erros e acertos que possa vir em busca do pleno domínio de determinada estratégia.

Além da tamanha importância do desenvolvimento de “estratégias de aprendizagem”, Diaz (2011) afirma que para um eficiente aprendiz, as estratégias devem fornecer uma sólida base da “aprendizagem significativa.” Desta forma, ao descobrir e aplicar com sucesso suas estratégias de aprendizagem, o aprendiz torna-se capaz de desenvolver técnicas de estudo pessoais.

Todavia, ao refletir sobre o desenvolvimento e aplicação de estratégias (ou estilos) de aprendizagem, deve-se também considerar os fatores que envolvem o cerne do surgimento do processo de aprendizado, sendo as metodologias de ensino, as principais características atribuídas este processo cognitivo.

Capítulo 3

DISCUSSÃO ACERCA DOS MÉTODOS DIDÁTICOS E CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DA PRODUÇÃO DE APRENDIZAGEM

Segundo Gadotti (2000), o termo educação nova surge a partir da obra de Rousseau, nos últimos dois séculos e trouxe numerosas conquistas, principalmente no campo das ciências da Educação e das Metodologias de Ensino. O tópico da interdisciplinaridade, por exemplo, torna-se uma evidência clara dada aos novos rumos traçados na educação contemporânea e pela discussão em torno nos métodos didáticos. Com a formulação do conceito de “aprender fazendo”, proposto por John Dewey e as técnicas de Freinet, como um passo inicial, a educação nova, amplamente consolidada atualmente, obteve um papel garantido na educação moderna, graças a novas formas de aquisição de conhecimento e o ato de educar.

3.1. Breve síntese da reflexão acerca de Conhecimento e a Interdisciplinaridade

Antes das discussões acerca dos métodos didáticos com dados levantados e pesquisados por vasta bibliográfica delineada para este trabalho, é interessante ressaltar que junto do estudo integrado a análise de métodos didáticos, um conceito contemporâneo é discutido por diversos estudiosos educacionais, trazendo não só a reformulação de métodos de ensino, mas também, a integralização e articulação de diversas áreas do conhecimento existentes no âmbito escolar. Esta concepção é relacionada à aplicação da interdisciplinaridade no processo educacional do aluno.

Gallo (1993) propõe que no ensino contemporâneo há excessiva compartimentalização do saber, ou seja, o processo de arquivamento ou limitação do acesso ao conhecimento como um todo. Assim, a interdisciplinaridade surge como uma condição fundamental da ação didática e da pesquisa na sociedade contemporânea. Mas, antes e começar qualquer reflexão, deve ser observado que a interdisciplinaridade (assim como o de transdisciplinaridade) tem sofrido excessivas atribuições banais.

Por isto, em casos específicos torna-se prudente evitar debates teórico-ideológicos sobre a interdisciplinaridade, sendo preferível, discutir questões isoladas acerca disto. Um obstáculo nestas discussões inclusive, segundo Japiassu (1976), é a compreensão do sentido da atividade interdisciplinar de pesquisadores e docentes envolvidos em idiosincrasias das quais eles não estão conscientes, e que circula por

todos os lugares institucionais. Entretanto, a pretensão de criar “ordem” na “desordem” é vã, e atenta contra a prática da interdisciplinaridade. Trata-se, antes de tudo, de esclarecer os fenômenos de prática didático-pedagógica em andamento, e epistemologias baseadas em metodologia perfeitamente definidas.

Porém, a história da interdisciplinaridade se confunde com a dinâmica do conhecimento. O mesmo, não se refere às disciplinas, as quais congelam de forma paradigmática o resultado final da produção do conhecimento. Num sentido profundo, a interdisciplinaridade é uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizada dos objetos de estudo. Para Amaral (1998), existem sempre, varias reações interdisciplinares possíveis a um desafio do conhecimento produzido no âmbito acadêmico. A universidade contemporânea encara o paradoxo de assumir avanços institucionais nos últimos anos, de forma excessiva em termos de conhecimento. Neste movimento ainda encontra-se a departamentalização da universidade de forma progressiva, ao ponto do abandono de sua vocação para desafios no campo do ensino e da pesquisa.

A organização curricular de disciplinas impõe ao saber uma realidade estanque, sem interconexão, dificultando para os aprendizes a compreensão do conhecimento integrado e a construção de criticidade e autonomia de pensamento abrangente, junto da percepção totalizante da realidade. Porém, uma das tentativas de superação de tal fragmentação do saber é a proposta da educação interdisciplinar, sendo uma forma de organização curricular aberta à possibilidade de integração dentre as diversas disciplinas, extraído a partir deste processo, a construção da compreensão mais abrangente do saber, historicamente produzido pelo homem. Na atividade de interpretação da realidade, o homem construiu todo o seu arcabouço de conhecimento disponível hoje.

Entretanto, a origem da fragmentação do conhecimento é associada na literatura como sendo cartesiana¹. Embora não haja consenso, Descarte propõe no livro *Discurso do Método*, publicado pela primeira vez em 1637, que para se resolver uma complexidade imposta à análise e reflexão, deve-se decompô-la em partes menores para

¹ O racionalismo cartesiano é um pensamento proposto por Descartes em sua obra literária: “*Discurso do Método*” (1637) e “*Meditações Metafísicas*” (1641) - onde expressa sua preocupação com o problema do conceito de conhecimento e a forma pelo qual este, é alcançado. Nesta concepção, o ponto de partida é a verdade primeira que é passível de dúvida. Por isso, recorre-se a um método que conduza os indivíduos a razão pela ciência. Ressalta-se ainda, que o método cartesiano é baseado na dedução pura, consistindo em começar com verdades simples e evidentes, passíveis de um processo de racionalização para delinear conclusões particulares.

simplificar o problema tratado. Desta maneira, a união de partes mínimas daria a resolução do todo. Sendo esta influência cartesiana ou não, o fato é que a especialização das Ciências ainda no século XIX deu-se por meio da industrialização e a consequente divisão do trabalho, consolidado no século XX.

Essa divisão, por consequência, refletiu-se no ensino escolar disciplinar, logo na primeira metade do século XIX nas universidades modernas e em meio às pesquisas científicas, no século XX. Segundo Bogdan (1994), as disciplinas nasceram em uma tentativa de organizar todo o conhecimento que este progressivamente foi acumulado e disponível ao âmbito social e cultural. Assim, cada um destes, incorpora uma linguagem, metodologia e teorias próprias.

Entretanto, a história das Ciências por mais disciplinar que seja, muitas áreas surgiram da união de “concubinagens ilegítimas”, que segundo Bogdan (1994), provocou elaborações importantes da história da ciência por meio das contribuições de pesquisadores de diferentes “saberes”.

Um exemplo deste fenômeno trata-se da “revolução biológica” ainda nos 50, com o nascimento da Biologia Molecular, que só foi possível devido à cooperação de físicos, químicos e biólogos, para desvendar os mecanismos e interações do DNA e a genética orgânica conhecida e debatida ainda hoje. Arelado a isto, este fato apenas corrobora, que grandes mudanças e descobertas na história da ciência acontecem, muitas vezes, em decorrência de fatos importantes, como guerras e/ou revoluções, que provocam encontros ou “migrações de ideias e conceitos, simbioses e transformações teóricas”.

Contudo, quando o saber é compartimentado em disciplinas distintas entre si, leva-se a conhecimentos bastante específicos. Como reflexo disto, essa compartimentalização está presente nas instituições escolares em meio ao corpo de disciplinas específicas, e temáticas trabalhadas em sala de aula. Partindo da Filosofia, esta especialização deu-se através do processo de disciplinarização do conhecimento, que segundo Gallo (1993), basea-se na delimitação dos campos específicos da realidade, constituindo-se em uma disciplina específica, “isolada” e independente. Para o campo educacional, os reflexos desta disciplinarização apresentam-se de forma cartográfica do saber. Didaticamente, tal organização do conhecimento delimitado em disciplinas, cristaliza-se dentre os currículos escolares, “facilitando” o acesso dos estudantes a esses saberes. Nesta perspectiva, cada docente é tratado como um arquivista especializado em

determinada disciplina. Portanto, professores e alunos são incapacitados de vislumbrar qualquer possibilidade de ampla visão, criticidade e conexão com a realidade palpável.

Porém, em resposta a esta realidade, a noção de interdisciplinaridade surgiu com uma proposta de promover o trânsito por entre os vários compartimentos do conhecimento contemporâneo, possibilitando um saber abrangente e mais interativo. Nesta perspectiva são afirmadas as proposta interdisciplinares do conhecimento, apontando para uma globalização do ensino, visando correlacionar, as diversas fragmentações históricas do saber. Conseqüentemente, a aplicação do interdisciplinar na organização curricular da atual escola significaria uma reconstrução brusca no processo educacional existente, pois esta iniciaria o processo de substituição do acesso arquivístico estanque do conhecimento e de maneira arbitrária.

Sob esta linha de interpretação, a fim de traçar um paralelo metafórico para melhor compressão deste conceito; a interdisciplinaridade pode ser entendida, como uma grande mesa de negociações na Organização das Nações Unidas (ONU), onde países se reúnem em prol de uma pauta ou questão maior, mas, mantendo ou defendendo seus próprios interesses. Assim, a mesma (interdisciplinaridade) pode significar uma “negociação” entre as disciplinas; o que acabaria por confirmar a barreiras disciplinares e a fragmentação do conhecimento produzido.

Contudo, relativo a práticas alternativas de ensino, a interdisciplinaridade busca trazer ao ambiente escolar a conexão entre abstrato e o real. Ou seja, a aprendizagem ocorre de forma efetiva, atendendo a necessidade do aluno de compreender o impacto que o conhecimento adquirido no ambiente escolar acarreta para a sua própria vida e suas características cognitivas individuais. Como uma atribuição deste processo, a metodologia de ensino torna-se a ponte entre dos diálogos e ideias promovidas no espaço acadêmico, e ainda, uma possível aliada à identificação de potencialidades cognitivas e sociais presentes no mesmo.

Todavia, a interdisciplinaridade tratada nesta dissertação compreende a troca e cooperação, ou uma integração, entre as disciplinas para que a complexidade do objeto de estudo se destaque. Nesta visão, a temática estudada está acima dos domínios disciplinares. Além da necessidade do pensamento sistêmico, outro ponto importante é a contextualização, da inserção de partes em um todo, favorecendo as ligações cognitivas pré-existentes em cada pessoa na geração de significados.

Segundo Kleiman (1999), a necessidade de conectar conhecimentos é intrínseca ao aprendizado humano. Hoje, com a influência da tecnologia e da informática no ensino, a ideia de rede de conhecimento tornou-se seminal. Os currículos das diferentes disciplinas devem se associar, formando uma rede facilitadora da aprendizagem discente. Entretanto, nos currículos escolares seguem ainda há uma linearidade padronizada e quase sempre, engessada em relação a sua dinâmica de estudo. Dogmaticamente é impossível aprender sem antes conhecer o “antecessor” de determinado conteúdo. Portanto, há sempre essa rigidez no encadeamento de tópicos desenvolvidos desnecessária ao conhecimento adquirido no âmbito escolar.

Em contrapartida, a ideia de rede de significações, ou interdisciplinar daria uma maior mobilidade aos currículos e ao conhecimento verdadeiramente interdisciplinar. O autor H. Luck (1994), diz que as redes se caracterizam pelo acentrismo, pela metamorfose e pela heterogeneidade. Ou seja, a inexistência de um centro em meio às redes do saber.

Neste aspecto, nas redes interdisciplinares do conhecimento, há inúmeras portas de entrada distintas a serem percorridos. Estas se caracterizam pela constante mudança na condução da busca pelo conhecimento, em um processo dinâmico. A História da Ciência, por exemplo, apresenta-se como um recurso de transformação nos percalços em direção ao conhecimento das inúmeras áreas.

Desta maneira, há, portanto, uma proposta da relação entre o conhecimento e a interdisciplinaridade, pelo qual Amaral (1998) argumenta que os cursos interdisciplinares, ou iniciativas de métodos alternativos de ensino ou pesquisa, devem ser interpretados como impulsores do trabalho interdisciplinar de direções múltiplas. Como produto desta interação, a reflexão realizada sobre os métodos de ensino em evidência no cenário educacional atual é submetida a uma visão vantajosa para alteração ou aperfeiçoamento baseado em concepções que se entrelaçam como a engenharia pedagógica, em benefícios de outros aspectos do desenvolvimento esclarecidos pelo neuroeducação, tais como: a cognição e a aprendizagem, junto da investigação empírica do ensino e suas subjetividades.

3.2. Metodologias de Ensino e a Engenharia Pedagógica

De acordo com Bonini (2002) as atuais abordagens de ensino são bem delimitadas em termos teóricos, devido ao grande despreparo da categoria docente de

expandir tais métodos educacionais a processos mais dinâmicos e não estagnados frente à formação de indivíduos. A discussão em torno deste assunto se desenvolve de maneira mesclada e complexa, devido aos avanços de todo o estudo e pesquisas acadêmicas relacionadas, com distintas tendências e abordagens, baseando-se em aspectos do desenvolvimento histórico da prática docente atual. Os que defendem a dinamização e significação da educação sustentam que é preciso mudar os métodos de ensino, com o objetivo de reservar ao cérebro humano a capacidade de pensar, ao invés, de desenvolver a memória por processos mecânicos de aprendizagem.

Essa discussão, segundo os dados de Romiszowski (1981), deve-se ao conceito de Engenharia Pedagógica, que por sua vez, é pontuada como um processo de análise, concepção, realização e planejamento da difusão de sistemas de aprendizagem distintos, por meio de uma integração de conceitos e métodos de um projeto pedagógico. Assim, a partir dessa elucidação é possível considerá-lo como um processo que tem por finalidade desenvolver sistemas de aprendizagem baseados em resolução de problemas e aspectos que evoquem a excitação cognitiva.

Como a engenharia de modo geral, este módulo de aplicação de projetos didáticos, busca aplicar o conhecimento científico disponível para a satisfação as necessidades humanas, transformando modos de aprendizagem. O termo engenharia inclusive, segundo Bonini (2002), é usado no sentido amplo de criar, projetar, avaliar e refletir o espaço de aprendizagem e de ensino por ventura criado.

De modo geral, estas resoluções de problemas nas ciências cognitivas com relação à aprendizagem, convidam a caracterizar a Engenharia Pedagógica sob os seguintes termos:

- Identificação do problema a ser resolvido;
- O sistema de aprendizagem a ser construído;
- O planejamento da ação de apoio facilitador;
- Formas mediáticas utilizadas na resolução do problema inicial;
- Descrição dos requisitos do sistema de aprendizagem a ser promovido;

Sob esta condição sistemática, a atualidade tanto de maneira mediática como técnica a serem escolhidas, a solução de problemas de aprendizagem deve estar somente

em ressonância com conceitos e respectivos mecanismos pelos quais são adquiridos no sistema de articulação do método didático aplicado.

Para Vidal (2002), uma gama de autores diversos já estudou e apresentou soluções para a aprendizagem. Porém, todos eles concordam em um ponto específico: o professor neste processo, não mais professa, mas intermedia e facilita a aprendizagem no espaço construído para o ensino.

Desta forma, na necessidade de desenvolvimento da prática educacional, faz-se necessária a partir da análise do impacto de metodologias de ensino sobre a aprendizagem de alunos no âmbito educacional em diversos segmentos. Em relação às metodologias didáticas e ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem, Freire (1996) observa que as diversas concepções docentes atualmente, encontram-se no processo de encaminhamento para a crítica, buscando incorporar tendências que gerem a transformação educacional.

Sob esta ótica, as expressões relacionadas aos recentes estudos das metodologias de ensino, tais como: foco no aluno, o aluno crítico, a visão educacional construtivista e progressista, pensamento autônomo do aluno e a necessidade do conhecimento, representam a busca docente pelo “fim do bancarismo educacional e do ensino”, sendo o educador, não uma figura detentora do conhecimento, mas, um explorador em busca da construção da aprendizagem significativa e motivadora, junto dos alunos.

Sob esta perspectiva, para o desenvolvimento de metodologias de ensino é proposto que haja constantemente investigações a respeito de processos que possa sempre se tornar a base para o ensino dinâmico e significativo, a fim de transformar o processo de construção do conhecimento em algo motivador e interessante ao estudante e ao educador.

Sejam quais forem à metodologia de ensino, estas, devem estar alicerçadas sobre a observação da responsabilidade do educador sobre o processo de ensino-aprendizagem. Tais metodologias de ensino devem revelar que os professores são norteadores das práticas inovadoras de educação e formação, reconhecendo o papel de orientador ao conhecimento. Ou seja, neste processo de formulação de métodos diferenciados ou ativos, que atendem as atuais necessidades dos alunos no ambiente escolar, o professor ainda é a figura mais importante. O professor deve partir como ponto principal do processo de construção do método didático a ser aplicado, pois este

se configura como principal pilar no reconhecimento da realidade de sua classe, dada as individualidades de seus alunos e decidindo qual metodologia melhor atende a necessidade dos indivíduos.

3.2.1. O monólogo educacional e a metodologia do ensino expositivo

Essencial para a apresentação de um tema, sintetizar as informações trabalhadas ou, concluir um conceito estudado, as aulas expositivas são o momento que o educador tem a palavra. Para Vidal (2002), o método de ensino expositivo trata-se justamente do sistema educacional que é alvo de intensas discussões em meio à comunidade científica educacional, pois esta, segundo Castoldi (2009), afirma que este método de ensino já não mais corresponde às necessidades educacionais atuais, pois impede a inserção de novos instrumentos didáticos, novos métodos de ensino-aprendizagem, tira a liberdade de alunos e professores e, proporcionam comumente, os grandes conflitos atuais do sistema educacional, tais como: a falta de motivação dos alunos, a falta de aprendizagem e o despreparo docente.

De acordo com Vidal (2002) a disseminação desta prática educacional e a inserção intensa e engessada de aulas expositivas conseqüentemente foram associadas a uma prática didática ultrapassada, fazendo com que a metodologia expositiva - injustamente – ficasse excluída do planejamento de muitos docentes.

Caracterizada pelo uso intenso da linguagem verbal, elementos visuais (comumente o quadro negro) discurso ininterrupto do professor em sala e, sem espaço para discussões; as aulas expositivas foram o único procedimento didático aplicado em sala de aula (e diga-se, de forma errônea). Porém, se bem planejada e empregada no contexto escolar, esta estratégia de ensino possibilita melhores meios de ensinar determinados conteúdos, garantindo a aprendizagem dos alunos.

Entretanto, ela jamais deve ser o único recurso didático aplicado em classe e sim, fazendo-a parte de uma sequência de atividades bem definidas. Assim, o método expositivo demonstra-se necessário no processo de ensino-aprendizagem, suscitando uma utilização correta, a fim de evitar à dominação das aulas, pois, o seu uso excessivo e inadequado, pode causar problemas na aquisição de conhecimento, e ainda, certa “acomodação” didático-pedagógica em docentes. Segundo Castoldi (2009, p. 3):

Quando se trata do atual ensino nas diferentes modalidades educacionais, logo visualizamos tais cenários caracterizados com

aulas tradicionais, onde o educador expõe de forma intensa, o conteúdo em sala de aula, realizando poucas, ou nenhuma experiência em aulas mais práticas em ambientes diferenciados e por fim, sendo um método avaliativo baseado em habituais provas escritas.

Todavia, mesmo que este método didático apresente algumas vantagens ao docente, de acordo com Perfeito (2008), este, pode provocar a perda total de conteúdo compreendido pelos alunos (falta de aprendizagem). Grande parte dos professores, de acordo com Castoldi (2009), é caracterizada pela tendência em adotar métodos tradicionais de ensino, sendo “socorridos” sempre pelo ensino expositivo, por medo de inovar seus métodos, pelo despreparo docente, ocasionado por sua formação, falta de recursos didáticos (comumente visto em instituições de ensino público) e por fim, reprodução do modo como foram ensinados e avaliados durante toda a sua trajetória discente.

Ao longo da história educacional, as aulas expositivas se consolidaram como a prática pedagógica da Idade Média pelas mãos dos padres jesuítas, transformando-se assim, na estratégia didática escolar mais utilizada.

Historicamente, Fiorentini (2000) afirma que até o século XVI, observava-se que a capacidade total cognitiva e de assimilação das crianças não era como a dos adultos, ou apenas menos desenvolvida. Neste cenário, a aprendizagem era classificada como passiva, baseado em memorização, cópias e reprodução de fórmulas, procedimentos, ou verdades organizadas em meio à sociedade. Contudo, isso ainda permanece nos sistemas acadêmicos mais recentes, sendo claramente visível nas salas de aulas atuais.

De forma passiva, o aluno é posto como um mero espectador de seu processo educativo. Por este cenário, Henrique (2008), diz que o método expositivo é erroneamente interpretado, pois sendo intensamente empregado, sem articulação com outros meios, é classificado como método tradicional.

Em contrapartida, relacionados às vantagens deste método de ensino, Vidal (2002) destaca estratégias de interação estabelecidas entre discentes e docentes, funcionando como elementos de auxílio para o surgimento de motivação, por meio do intercâmbio (troca, ou discussão) de ideias e conhecimentos, assim como a avaliação da aprendizagem.

Entretanto, para Henrique (2008) não existe uma fórmula determinante dos momentos que o professor deve optar por essa estratégia didática. Isso é justamente

definido no planejamento do docente, avaliando os procedimentos a serem utilizados de acordo com a disciplina trabalhada, os conteúdos, as particularidades dos alunos, suas necessidades e os objetivos da aula.

3.2.2. Diálogos e a metodologia do ensino sócio Interacionista

Para Araújo (1991), o principal objetivo do método de ensino socializado, ou sócio interacionista (ou ainda, método de trabalho em grupo) visa à total interação social e mental dos envolvidos (alunos e professores) no ambiente de ensino-aprendizagem. Por esta metodologia de ensino, a preocupação maior dos docentes está na forma de integração dos educandos ao meio social, além da sempre necessária troca das experiências acerca do tema tratado.

Contudo, as estratégias para ensinar os alunos por técnicas de estudo em grupo, deve sempre expressar o conhecimento a respeito de um determinado conteúdo, devendo estes, serem adaptados de acordo com a faixa etária da classe e o nível de evolução da turma.

Pode-se encontrar na literatura, segundo Araújo (1991), variados benefícios da utilização da metodologia de ensino em grupo no processo de ensino-aprendizagem, seja em detrimento ou em conjunto com outras ferramentas educacionais aplicadas como apoio. Por ser considerada uma ferramenta “aberta”, a metodologia de ensino em grupo traz informações prévias em excesso aos estudantes, exigindo apenas um pequeno conjunto de diretrizes para sua aplicação. Nesta perspectiva, os estudos em grupo deixam os professores e alunos mais livres para a exploração do conhecimento dentro do campo de estudo avaliado.

Segundo Araújo (1991), os materiais didáticos estruturados aplicados à metodologia de ensino em grupo organizam o conhecimento de um determinado conteúdo, ajudando a tornar ainda mais evidente para os alunos, os principais conceitos e ideias a serem aprendidos, sugerindo ligações entre o conhecimento novo adquirido e aquele que o aluno já conhece.

Esta teoria foi proposta por Vigotski, que segundo Vidal (2002), traduz-se em uma aprendizagem baseada na troca de experiência e na zona de desenvolvimento proximal. Assim, este método de ensino torna-se muito útil para a representação da estrutura cognitiva de um conjunto de aprendizes, preservando é claro, o respeito do

conhecimento dos mesmos, sobre um dado domínio de conhecimento específico, propondo ligações que ele reconhece dentre estes conceitos discutidos. Estas podem ser usadas tanto como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno no ambiente de aprendizagem, quanto para a investigação de mudanças na estrutura cognitiva durante o processo de aprendizagem deles.

Em síntese, a metodologia de ensino em grupo, pode ser útil tanto para os alunos, quanto para os docentes em várias tarefas didáticas. Para o professor, este método didático pode auxiliar em suas tarefas rotineiras, como por exemplo: no planejamento e organização de currículos; na organização de material didático a ser aplicado para a aprendizagem dos alunos; na identificação e exploração do conhecimento que o aluno já possui e traz para o ambiente escolar; para a observação de alunos; para a manutenção e sustentação da atenção dos alunos em conceitos chave e nas relações dentre eles; no reforço e compreensão da aprendizagem gerada; na verificação da aprendizagem dos alunos; na avaliação do processo de ensino em sala, durante, ou após o conteúdo.

No entanto, este modelo didático pode ser usado pelo estudante, segundo Tarouco (2000), na exploração de seu conhecimento a respeito de um determinado assunto trabalhado durante a aula; identificação da integração de tópicos; fazer anotações; resolver problemas propostos; planejar seu estudo e/ou a redação de grandes relatórios solicitados; extrair significado de livros, estudos em laboratório, estúdio e campo; guiar à leitura de artigos e textos a parte; planejamento da construção de um trabalho, artigo ou exposição; preparação para avaliações; e, principalmente, o desenvolvimento de uma visão crítica e organizada do seu próprio conhecimento.

3.2.3. Experiências significativas e a metodologia do ensino experimental

Além do intenso discurso do docente, e a falta de interação em sala de aula em prol da aprendizagem, segundo Santos (2016) o sistema educacional enfrenta a problemática situação relacionada a dificuldades de aprendizagem dos alunos, transparecendo dentre os estudantes, o desinteresse em relação às aulas.

Frente a este desafio, com o objetivo de amenizar tais dificuldades educacionais, muitos professores e pesquisadores apostam na experimentação como estratégia de ensino, para que o estudante estabeleça a relação concreta entre a teoria e a prática. Segundo Freire (1996), para compreensão da teoria é preciso experienciá-la, inserindo

ao método ou recurso pedagógico, um importante auxílio para a construção de conceitos. Com a capacidade de proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e interativa entre indivíduo e objeto, a metodologia de ensino experimental é vista como uma ferramenta eficaz na potencialização da cognição do aluno.

Atualmente, há exemplos claros desta iniciativa didática em diferentes segmentos, contextos e instituições educacionais. Se tratando do ensino de Ciências Naturais, por exemplo, incluída logo no primeiro segmento do Ensino Básico Fundamental, é possível citar o "Programa ABC na Ciência" como um excelente exemplo da aplicação de método experimental para a aprendizagem dos alunos. Este programa desenvolvido no Brasil, porém de origem francesa, segundo Bevilacqua (2007) tem por objetivo a melhoria da educação científica do ensino fundamental, tendo como proposta didático-pedagógica: a integração entre prática e conteúdo.

Segundo Giordan (2010), um clássico exemplo de aplicação do método indutivo experimental em situações de ensino escolar, é observado em atividades de laboratório, onde se solicita aos alunos o registro de dados a partir da aplicação do conhecimento teórico adquirido.

Contudo, no pensamento indutivista (experimental), não há contradição, ou seja, as evidências empíricas entram em acordo com os enunciados genéricos antes vistos pelos alunos. Porém, segundo Giordan (2010) é do conhecimento de professores, o fato da experimentação ter a capacidade de despertar o forte interesse dos alunos em diversos níveis de escolarização. Em depoimentos coletados, o autor relata que os alunos de ensino básico atribuem à experimentação o caráter motivador do ensino.

Embora as atividades de experimentação sejam ainda raramente realizadas no contexto escolar, Marques (2016) afirma que é comum os docentes atribuírem os mesmos objetivos envolvidos ao ensino do método científico. No entanto, segundo Santos (2016), as atividades experimentais didáticas por si só não garantem a total construção de conhecimentos. Uma série específica de fatores deve ser considerada para o êxito na aplicação desta metodologia de ensino. Geralmente, a atividade de experimentação é orientada através de roteiros bem definidos, pelo qual é apresentando uma sequência bem definida e linear de execução, que acabam impedindo a ação pedagógica, propriamente dita, impedindo assim, o aluno de desenvolver seu raciocínio, o questionamento e a construção de conhecimentos científicos.

Nesta perspectiva, Lima (2006) ressalta que na experimentação é permitida a exploração, a interatividade com a situação provocada, a busca autônoma de resultados por meio de planejamento, criação de estratégias para coleta de dados, a idealização e, a interpretação para a exposição de resultados encontrados. Nessa perspectiva, a aprendizagem dos alunos no contexto escolar, ultrapassa a mera execução de certo tipo de atividades e torna-se uma oportunidade de desenvolvimento de novas compreensões, significados e conhecimentos do que é ensinado.

Considerar a experimentação como parte do processo pleno de ensino é uma necessidade atual, pois a formação de tais pensamentos e das atitudes do sujeito deve voltar-se às atividades investigativas dos alunos no âmbito escolar. Historicamente, de acordo com Gonçalves (2006), cerca de 2.300 anos atrás, Aristóteles defendia a experiência ao afirmar que "quem possuir a noção sem a experiência e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento". Já naquele tempo, era reconhecida toda o caráter produtivo e eficaz da experiência e de sua natureza factual para que os indivíduos atinjam um conhecimento universal. Ter a noção sem a experiência, em certa medida, é ignorar os fatos e correr o risco de formular explicações e conceitos equivocados.

Segundo Gonçalves (2006), há décadas existem inúmeras tentativas de inclusão das atividades experimentais no currículo escolar de diversas instituições educacionais de variados segmentos acadêmicos. Este método didático, ao longo da história da educação, ocupou um papel importante no processo de consolidação das diversas ciências naturais a partir do século XVII, de forma simultânea ao desenvolvimento de leis formuladas, devendo estas, passar pelo crivo das situações empíricas propostas pelos diversos estudiosos, seguindo a lógica sequencial de formulação das hipóteses e verificações de consistências.

De acordo com Westbrook (2010), John Dewey, com sua teoria de 1984, sobre Educação e Democracia, defendia a construção de instituições escolares que, mantendo "o labor teórico em contato com as exigências da prática", configuraria o componente fundamental para todo o departamento Pedagógico – afirmando que este era "o elemento essencial de todo o sistema". Em meio ao núcleo pedagógico e didático do programa estudantil de Dewey figurava a "ocupação", ou seja, um modo de atividades didáticas reproduzirem um tipo de trabalho realizado na vida social, da criança, ou paralelo a ela.

Os estudantes, divididos em grupos por idade, desenvolviam projetos específicos e centrados em distintas profissões históricas, ou contemporâneas, estimulando desta forma a autonomia da aprendizagem por método de experimentação. Todavia, aliado a estas questões, tem-se o grande desafio de tornar o ensino mais prazeroso e instigante sendo capaz de desenvolver no aluno a Educação adequada a seu desejo de saber e experimentar na prática o que aprendeu.

3.2.4. O ambiente de ensino e a metodologia do ensino Híbrido

Assim como o método de experimentação é aplicado para melhor motivação docente, para Hoffmann (2016) o método de ensino híbrido, apesar de ser pouco conhecido no país, essencialmente, trata-se de modelo didático gerado na combinação do aprendizado dos alunos nos ambientes virtuais e presenciais. Frente às novas abordagens educacionais que nos últimos anos vem surgindo, este método tem ganhado bastante notoriedade. A integração entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para o novo contexto escolar iminente, bem como, a inserção do mundo para dentro da escola. A colaboração proporcionada graças ao uso tecnológico não são ações antagônicas (contrárias). As inúmeras críticas ao isolamento que as tecnologias digitais provocam não devem ser consideradas frente a uma ação escolar realmente integrada, na qual as tecnologias disponíveis, não se sobreponham à discussão e articulação das ideias relevantes para a promoção de um trabalho colaborativo.

Hoffmann (2016) afirma que as teorias de aprendizagem antes construídas foram alternando-se ao longo do tempo, sendo favorável atualmente, a Teoria do Conectivismo indicando que o conhecimento permanece no universo e que a aprendizagem é o processo natural que se dá em uma rede de conhecimentos relacionados.

Junto a isso, o aspecto do pensamento crítico, se faz essencialmente obrigatório para esta abordagem de ensino. Então, Bacich (2015) propõe que o termo *híbrido* significa mistura, ou mescla. A educação propriamente dita, sempre permaneceu como uma mistura, híbrida, combinando vários espaços distintos, tempos, atividades, metodologias de ensino e práticas docentes, para os diversos e distintos públicos. O ensino como uma atividade, também é híbrido, pois este se reduz ao que planejamos institucionalmente e intencionalmente.

O aluno aprende pelas práticas, inserção e planejamento de processos organizados voltados à cognição, junto de processos abertos e informais, tanto com a presença de um professor quanto sozinho, com os colegas, com desconhecidos. Aprende-se intencionalmente para se desenvolver, espontaneamente, de forma natural.

Desta maneira, o Ensino Híbrido tem a possibilidade de ser implantado e praticado em todas as escolas, partindo das mais sofisticadas, até as mais carentes. Com este método há a possibilidade de integralização dos espaços físicos da escola, com ambientes virtuais. Nesta metodologia de ensino, de acordo com Bacich (2015), os estudantes organizados em grupos, revezam as atividades realizadas no ambiente de ensino, de acordo com horários fixos, ou com orientação constante do professor. Tais formas de organização dos espaços de aprendizagem, ou modelos, são descritos como:

1. **Rotação por Estações:** os estudantes são dispostos e separados em grupos, realizando tarefas de acordo com os objetivos previamente estabelecidos pelo professor antes da aula. Enquanto há um grupo envolvido com propostas on-line que, de certa forma, independem do professor e aprende de forma autônoma, o outro grupo permanece realizando atividades distintas em outro ambiente;
2. **Laboratório Rotacional:** os estudantes reveza-se em grupos, realizando as atividades em sala de aula e/ou outro espaço com tablets ou computadores, realizando trabalhos que aconteceram de forma on-line, sem intervenção do professor;
3. **Sala de aula Invertida:** Alunos estudam em casa, em formato on-line, por meio de leituras e vídeos disponíveis, enquanto o espaço da sala de aula é reservado para discussões em grupo, resolução de tarefas de aplicação do conhecimento, dentre outras propostas;
4. **Rotação Individual:** cada aluno possui uma lista de propostas e tarefas que deve completar durante a aula. A diferença desse modelo, para com os outros, é que não há rotação dos alunos, necessariamente. Sua agenda diária é formulada individualmente, customizada de acordo com necessidades do aprendiz.

Nesta modalidade educacional, segundo Castro (2015), a transformação do educador em um orientador, é evidente e impactante, a ponto de reconfigurar todo o comportamento de alunos frente a sua aprendizagem, bem como o desenvolvimento

cognitivo dos mesmos. Portanto, o professor não é o responsável por ensinar tudo, restando ao aluno à responsabilidade conjunta de sua autoformação.

3.2.5. Aprendizagem cooperativa e a metodologia do ensino por Gamificação

Ao contrário da articulação de ambientes de aprendizagem, Mendes (2004) ressalta que um dos grandes desafios de qualquer docente, é a capacidade de motivar e gerar interesse dos alunos para com a aprendizagem. Em resposta esta necessidade, há um método aplicado em programas populares de marketing e aplicações Web, com a finalidade de motivar a participação coletiva, tarefas específicas e em diversas circunstâncias, sob os aspectos de jogabilidade e cumprimento de metas específicas.

Em primeiro lugar, Fardo (2011) observa que os jogos são uma forma de entretenimento comum, encontrada dentre os públicos de todas as idades. Nos EUA, de acordo com Silva (2015), para cada indivíduo, há a posse de pelo menos um dispositivo com capacidade para rodar jogos comerciais (computador, console, smartphone e/ou tablets), sendo que quase a metade das residências possuem consoles de videogames e a idade média de um jogador parte dos seis anos. No Brasil, o impacto dessa indústria não é tão expressivo, porém, é bastante significativo: cerca de 20% dos brasileiros são jogadores fiéis, ou casuais, correspondendo a cerca de 45 milhões de jogadores, principalmente, por aplicativos de smartphones.

Segundo Silva (2015), o jovem em idade escolar está em contato constante com os jogos. Muitos docentes têm dificuldades para entender o mau comportamento, a ausência de aprendizagem, devido ao fato de seus alunos preferirem jogar, a participar das aulas. Todavia, como uma estratégia para resolver esta problemática da motivação dos alunos ao conteúdo que é ensinado, a gamificação é empregada por meio de elementos de jogos em ambientes educacionais.

O termo gamificação significa utilizar elementos de jogos, tais como: pontuação, missões, *ranking*, desafios, etc., em ambientes que não são de jogos. A gamificação não implica em criar um jogo, mas sim, em usar as mesmas estratégias, dinâmicas, métodos e pensamentos utilizados para a resolução de problemas nos mundos virtuais, em situações reais.

Sob estas características, Fardo (2011) argumenta que o principal objetivo deste método didático é aplicar a promoção da motivação e o engajamento dos alunos em sala

de aula, ou em qualquer outro espaço de aprendizagem por meio da integralização de teorias de aprendizagem com mecânicas de jogos, facilitando assim, as conexões sociais e cognitivas.

O interesse recente pelo tema da gamificação vem crescendo em ritmo acelerado. Fernandes (2012) e Kapp (2012), afirmam que tais atribuições didática, estimulam exponencialmente a lembrança do aprendizado já construído, gerando desempenho e fornecimento de *feedback* (retorno, interpretado como uma avaliação imediata de desempenho dos alunos), bem como o oferecimento de oportunidades para os alunos interagirem entre si e com o conhecimento. Porém, existem ainda poucas pesquisas e iniciativas que sustentem expressivamente a gamificação como estratégia de ensino no ambiente escolar, devido ao receio de professores quanto ao seu uso e o mau planejamento desta prática didática, devido o despreparo docente.

Os dados levantados atualmente acerca do desempenho da gamificação, e das demais metodologias descritas até então, se apresentam como um grande fenômeno emergente de potencialidades de aplicação em diversos contextos de ensino-aprendizagem, pois metodologias relacionadas ao estímulo cognitivo são eficazes na resolução de problematizações e desafios, aceitas naturalmente pelas gerações atuais, sendo estas, alternativas eficazes para a promoção de um melhor ambiente de ensino.

Capítulo 4

PROCESSO METODOLÓGICO, EXPERIMENTAÇÃO DE MÉTODOS DIDÁTICOS, ANÁLISE E AVALIAÇÃO COMPARATIVA

Como proposta metodológica de pesquisa, o estudo foi baseado em fases distintas de desenvolvimento (gráfico da Figura 8). De acordo com a proposta de um estudo experimental sintetizado por Bruyne (1977), esta metodologia é definida como atividade de manipulação e controle a variável relevante ao um levantamento e avaliação de um fenômeno específico.

Sob esta diretriz, foi construída inicialmente, a questão principal do estudo (situação-problema), bem com as hipóteses, e o delineamento de variáveis. Posteriormente foi feita a coleta de materiais (artigos, livros, teses, etc.) para a construção do referencial teórico e bibliográfico. Tais procedimentos foram realizados na Fase de Pesquisa e Construção Bibliográfica. Segundo Balbinot (2012) esta fase, indica as vertentes necessárias para a construção das diretrizes do estudo, de forma a conduzi-lo, atendendo as necessidades do que é investigado. Logo após, seguiu-se a Fase de Seleção de Campo de Estudo e Experimentação, consistindo na escolha de escolas e classes de alunos, que se comprometeriam a colaborar para com o projeto.

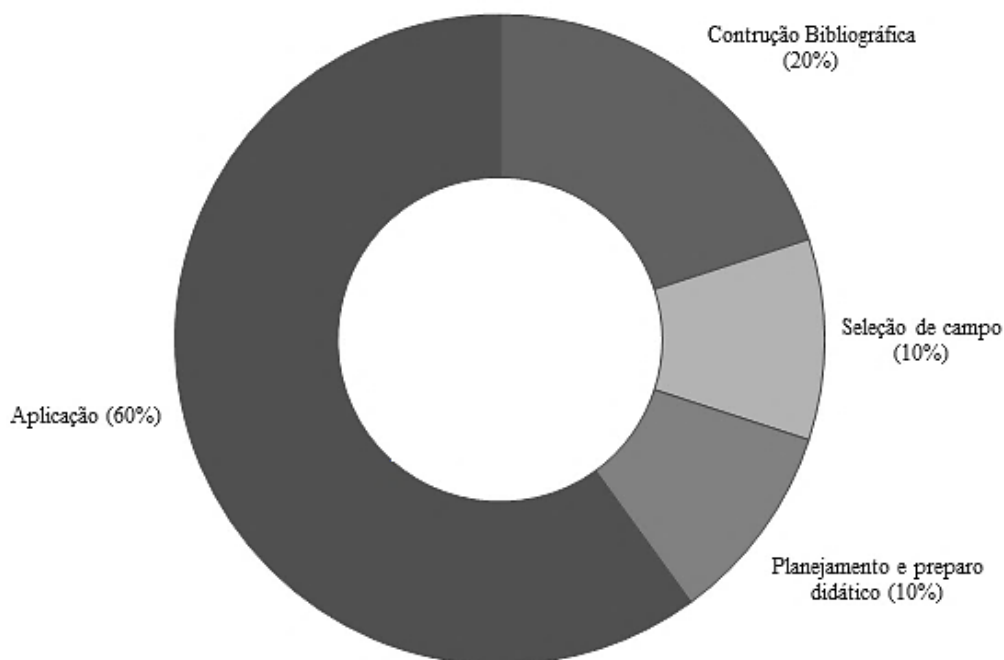


Figura 8 – Gráfico representativo das fases do estudo realizado.
Fonte: Autoria Própria.

Na primeira etapa da pesquisa, para as experimentações individuais de cada método didático foram selecionadas três escolas da rede pública do município de Santo Antônio de Pádua, no interior do estado do Rio de Janeiro e três turmas do 3º ano do ensino fundamental, compondo um público de 73 alunos. Tais escolas tratam-se das instituições: Escola Sarah Faria Braz; Escola Dep. Armindo Marcílio Douzel de Andrade (CIEP 266); e Escola Anaíde Panaro Caldas (CIEP 469). Estas foram selecionadas devido ao fato de maior receptividade da direção e orientação pedagógica, em atender as necessidades da pesquisa, como espaço adequado, recursos e disponibilidade docente na participação do estudo.

Acerca da cidade, esta se trata de um município do interior do estado do Rio de Janeiro, na região noroeste. A escolha desta região para a aplicação desta pesquisa é justificada pelo fato do pesquisador pertencer à cidade, tendo-a também, como atual local de atuação profissional e formação acadêmica.

De acordo com dados recentes do IBGE, publicados no ano de 2017, o município, tendo sua economia centrada em atividades do campo, indústria e comércio, possui instituições de ensino superior, como: Universidade Federal Fluminense (UFF) e Faculdade de Santo Antônio de Pádua (FASAP), tendo três unidades de ensino técnico: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF), SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e o CETEP – Centro de Educação e Tecnologia de Pádua. Dados dos últimos anos propõe que Pádua tem o melhor 5º ano do ensino fundamental do estado do Rio de Janeiro, com média de 5,9. Quanto aos anos finais do ensino fundamental básico, a cidade alcançou 5,3 - tendo o terceiro melhor IDEB do estado do Rio de Janeiro - ficando apenas atrás de Cambuci (6,4) e, Sumidouro (5,5).

Seguindo novamente para a metodologia, a Fase de Planejamento de Aulas e Preparo de Material Didático foi efetivada com a seleção de disciplinas, conteúdos, objetivos gerais e específicos das aulas, estratégica didática e forma de avaliação; resultando em uma série de planos de aula, junto do planejamento experimental. Baseado no ensino de disciplinas específicas, como matemática e língua portuguesa, o material confeccionado foi criado a partir de atividades existentes e semelhantes e estudos relacionados no campo educacional.

Após esta, na Fase de Aplicação, realizou-se o início da utilização dos diversos métodos didáticos em meio ao ensino fundamental, a fim de realizar levantamentos de

dados empíricos e uma análise individual de cada método de ensino, observando o impacto sobre a aprendizagem dos alunos e a contribuição sobre as práticas docentes.

Durante esta fase, cumpriu-se de forma simultânea, a análise e interpretação dos dados, estatisticamente, como o apoio e auxílio dos softwares Excel, do sistema Windows e o Google Formulários, aplicados como ferramentas de geração de gráficos e aplicação da técnica de estudo de tabulação simples de dados².

Em seguida, foi realizada a Aplicação combinada de metodologias aplicadas anteriormente, proporcionando assim, a possibilidade de construção de fórmulas didáticas, avaliando simultaneamente, seu potencial de gerar aprendizagem, estímulo e desenvolvimento cognitivo. Estas fases de aplicação foram apoiadas pela inserção do método de Fichas de Classificação, consistindo em um recurso de coleta e análise de dados da pesquisa.

Sobre este método, o procedimento é baseado em um trabalho semelhante feito pelo Agrupamento de Escolas de Mem Martins, por Menéres (2010), em Lisboa (Portugal), voltado à análise individual do corpo docente presente no sistema educacional local, no ano de 2010. Este se trata de um método elaborado para a análise de dados numérico-descritivos (ou seja, quali-quantitativos) a respeito de experiências e procedimentos realizados, com o objetivo de coletar dados por meio de observação e análise documental.

Entretanto, junto deste procedimento metodológico, a coleta de dados dos sujeitos participantes da pesquisa (professores e alunos do ensino básico), foi realizada com a aplicação de questionários, sendo estes respondidos pelos sujeitos da pesquisa a cada experiência de ensino.

4.1. Avaliação de metodologias de ensino

De acordo com Lima (2006) os estudantes do ensino fundamental na maioria das vezes trabalham com metodologias que nem sempre promovem a efetiva construção do conhecimento e tampouco os motiva à aprendizagem. Porém, em colaboração com a inserção de um sistema educacional mais favorável à significação do ensino e a adaptação do mesmo a partir da necessidade de desenvolvimento integral do aluno,

² Técnica de construção de bases de dados seja qualitativo ou quantitativo. Este procedimento é voltado à análise estatística simples de dados e avaliação.

junto da neurociência, da psicologia educacional e a interdisciplinaridade; a reformulação do elemento base para o ensino no ambiente escolar é investigado com o objetivo de promover melhores técnicas e procedimentos didáticos.

Desta forma, o estudo avaliativo de métodos didáticos trata-se do processo de identificação de potenciais capacidades na criação de um ensino baseado no desenvolvimento da aprendizagem e das práticas docentes atuais. Investigar estes impactos sobre a aprendizagem provenientes da aplicação de cada metodologia didática é essencial para que a prática docente seja capaz de se adequar a necessidade dos alunos de adquirir uma aprendizagem significativa. Contudo, Bazzo (2013, p. 60) propõe que:

Não há o método de ensino ideal a fim de suprimir a complexidade dos assuntos trabalhados no sistema educacional atual, mas, há métodos potencialmente mais favoráveis do que outros.

Este processo de avaliação de métodos didáticos (Figura 9) se baseia em uma análise bem definida compreendida na observação de: A) Recursos Aplicados - sendo a análise do material didático empregado no processo de ensino dos alunos no ambiente escolar; B) A Postura Docente - compreendida como a forma em que o docente irá empregar seu plano didático-pedagógico em sala, a fim de aproveitar o material didático disponível; C) O Ambiente Didático - sendo o local selecionado para a atividade de ensino; e D) A participação do aluno - sendo esta, a análise da qualidade da participação alunos proporcionada durante a atividade de ensino.

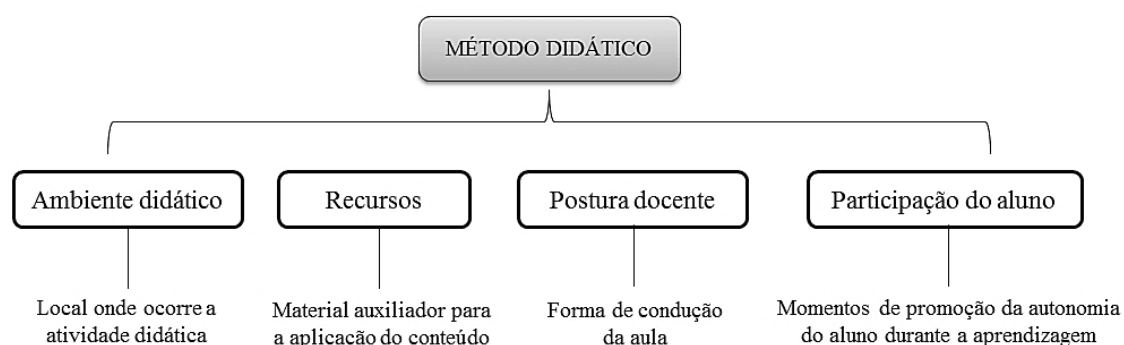


Figura 9 - Processo de Avaliação de Métodos Didáticos.
Fonte: Autoria Própria.

Contudo, de acordo com Correa (2009), o processo de ensino, propriamente dito, é caracterizado pela combinação das distintas atividades do professor junto de seus alunos no ambiente acadêmico. Por meio do estudo das matérias, junto da direção do professor, os alunos atingem progressivamente todo o desenvolvimento de suas capacidades mentais. Entretanto, a direção eficaz de tais processos didático-pedagógicos

é altamente dependente do trabalho sistematizado do docente que vai desde o planejamento ao desenvolvimento prático durante as aulas. Sob esta vertente, é proposta a aplicação combinada (ou multimodal) de distintas metodologias didáticas, investigando os efeitos sobre a aprendizagem e técnicas de ensino, no desenvolvimento cognitivo e na geração de métodos didáticos alternativos.

Sob esta perspectiva didática, o docente ao mediar o processo de ensino em função da aprendizagem dos alunos, aplica intencionalmente um específico conjunto de ações, pertencentes a variados métodos de ensino. Com tal concepção, torna-se viável a investigação de métodos didáticos mais adaptados ao modo de aprendizagem dos alunos. Seguindo estas diretrizes, surge a possibilidade de contribuição no processo de ensino-aprendizagem.

Entretanto, nesta pesquisa, por meio da hipótese das fórmulas didáticas, não se procura concretizar um processo de validação, mas sim, uma apresentação de abordagens didático-pedagógicas alternativas, que promovam o diálogo, a inclusão das formas de aprendizagem e o aperfeiçoamento do ambiente didático junto das práticas de ensino, de forma que o professor tenha a possibilidade de sustentar a aprendizagem e a motivação do aluno no tempo disponível às atividades de ensino.

4.1.1. Síntese de Trabalhos relacionados à proposta do estudo descrito

Para a construção da metodologia de pesquisa deste projeto, artigos e publicações relacionadas à temática foram selecionados para a construção da base de métodos de aplicação do projeto proposto. A escolha levou em consideração o desenvolvimento de práticas docentes e métodos de ensino que demonstrassem possibilidades de expansão e desenvolvimento da aprendizagem de alunos no ambiente escolar. Cada um dos artigos foi selecionado a partir da consulta de dois repositórios online, pertencentes a duas revistas dedicadas a publicações na área educacional, sendo estas: a Revista Espacios e a Revista RBECT.

Os temas dedicados ao desenvolvimento de método de ensino foram analisados mediante a análise de conteúdo, sendo desenvolvido um método de análise comparativa para este objetivo. Neste método, adaptado primariamente a partir da metodologia de análise de COBO descrito por Toledo (2016), é realizada uma análise textual de cada um dos trabalhos selecionados e comparados para com a proposta do projeto a ser feito,

avaliando os seguintes tópicos: Título, Tipo de Estudo e Resultados gerados. Com a aplicação deste método, sete trabalhos foram selecionados, sendo quatro trabalhos provindos da Revista Espacios e três trabalhos publicados pela Revista RBECT.

O artigo de autoria de Zandra Balbinot (2012), intitulado como: À distância tecnologia na adoção de novas tecnologias no sistema de ensino de uma instituição de ensino superior em um país em vias de desenvolvimento industrial – Estrutura CAGE, tratou de verificar como a distância tecnológica influencia na adoção de novas tecnologias no sistema de ensino de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de um país em vias de desenvolvimento industrial.

Após um estudo baseado na análise de métodos de ensino já existentes e aplicados em meio ao sistema educacional básico, os autores iniciaram o processo de inserção tecnológica em meio a classes de instituições de ensino, como um auxílio ao desenvolvimento de práticas docentes e o processo de aprendizagem dos alunos. Como resultado desta experiência, foram demonstrados os aspectos que podem interferir em um processo de inserção de tecnologias.

O segundo artigo, de autoria de João Paulo Aires e Luiz Alberto Pilatti, intitulado: Aprendizagem significativa por meio do ensino adaptativo - propõe o processo de aplicação de métodos de ensino que adaptassem a articulação entre procedimentos de ensino de várias disciplinas estudadas pelos alunos de nível básico. Este procedimento, segundo as concepções de Aires e Pilatti (2016), baseou-se em uma investigação bibliográfica de estudos já relacionados, com uma análise baseada no levantamento de dados que demonstrassem o impacto da transdisciplinaridade em meio ao ensino.

Como resultado, descobriu-se que o ensino adaptativo promove a aprendizagem significativa, visto que a curva de aprendizado é moldada com o intuito de reforçar os conceitos que o aluno ainda não compreendeu.

Sob esta perspectiva, o terceiro artigo, intitulado: Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática, de autoria de Rafaela Christina (2016), trata do estudo realizado em meio a classes do ensino básico, com o intuito de introduzir o ensino por experimentação, baseado em ferramentas computacionais, para a expansão cognitiva dos alunos e a aplicação de práticas docentes mais avançadas.

Baseado justamente na aplicação de novos métodos didáticos em ambiente escolar, o estudo ao final, identificou que a utilização dos laboratórios virtuais estimula a curiosidade e a aprendizagem dos alunos, evidenciando-os como estratégia para o ensino.

Contudo, no quarto artigo, intitulado como: Aprendizagem de grupo - Estudo de caso de uma Instituição de Ensino Superior Pública de Santa Catarina, de autoria de Xênia Cemin (2017), consistiu na aplicação do método de ensino em grupo em meio a classes de ensino superior, a fim de gerar dados que identifiquem a qualidade de tal método didático para a melhora do ensino e comportamento de alunos no ambiente acadêmico.

Por meio de uma análise do processo de aprendizagem durante aplicação do método de estudo em grupo, geraram-se resultados que demonstraram o processo de mudança do comportamento potencial do grupo analisado, ocorrendo à aprendizagem por meio de processos de compartilhamento e interação em sala de aula, dentre os alunos.

No segundo repositório (Revista RBECT), tem-se o artigo intitulado: Explorando conceitos de Reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa, de autoria de Fabiele Cristiane Dias Broietti, e Miriam Cristina Covre de Souza (2016), que trata da experimentação do método de ensino classificado como método de Jigsaw, baseado na divisão de grupos no ambiente da sala de aula e solicitação de tarefas específicas e diferenciadas, a fim de promover a cooperação de alunos na construção coletiva do conhecimento.

Com este projeto, os resultados, segundo Broietti e Souza (2016) demonstram a melhor aprendizagem e inserção de tecnologia a práticas docentes no ambiente escolar selecionado, assim como o desenvolvimento e aperfeiçoamento de habilidades, como: a fala, a escrita, organização de ideias e resolução de conflitos de opinião.

Da mesma forma, no segundo artigo, intitulado: Física Moderna e Contemporânea no primeiro ano do Ensino Médio: Laser de Rubi um exemplo de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, de autoria de Daniela Schittler (2016), propôs trabalhar com uma metodologia de pesquisa qualitativa baseada principalmente na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963). Após sua aplicação, os resultados demonstraram um melhor aprendizado baseado na atividade prática e a

geração de uma metodologia didática usada é a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

Todavia, no terceiro artigo de autoria de Evelyn Jeniffer de Lima Toledo (2016), intitulado: A atividade investigativa na elaboração e análise de experimentos didáticos - traz a perspectiva da atividade experimental como um excelente recurso para motivar e ampliar o espectro de aprendizagem, auxiliando o aluno a assumir seu papel de agente do próprio aprendizado.

Com a aplicação sendo feita em uma classe do ensino médio, de uma escola pública, o estudo resultou em uma aprendizagem mais dinâmica e motivadora aos alunos, junto da elaboração e avaliação de modelos experimentais de ensino evitando erros básicos.

Em suma, com a análise dos materiais coletados, corroboram-se que a inserção de atividades práticas ao ensino (tais como a experimentação, aplicação de conhecimento, uso tecnológico e pesquisas autônomas) geram melhores técnicas de estudo, condições de aprendizagem, motivação para com os trabalhos didáticos e, significação na aprendizagem. Ou seja, é possível dizer que as pesquisas realizadas, contribuíram de forma significativa para a promoção de dados importantes em relação ao desenvolvimento de práticas docentes, construção de melhores métodos de ensino e sua avaliação e desenvolvimento da aprendizagem no âmbito educacional.

4.2. Experimentação de métodos didáticos e Análise de dados

Neste processo de avaliação de métodos didáticos, ocorreu à verificação de quatro aspectos: a postura docente em sala de aula, o ambiente didático, os recursos aplicados e a participação (ou interatividade) dos alunos durante a aprendizagem. Sob esta perspectiva educacional, houve uma análise ou estudo experimental de cada metodologia educacional selecionada previamente, sendo estas: expositiva, experimental, sócio interativa, ensino híbrido e por gamificação.

Ressalta-se, de acordo com Toledo (2016), que há o atual processo de reestruturação da educação pública que vem provocando transtornos significativos para a educação, como: o difícil acesso de alunos a instituições de ensino, fechamento de centros escolares e o precário atendimento às escolas.

Por sua vez, esta pesquisa procurou levar a escolas do município, alternativas didáticas viáveis à condição financeira da instituição e dos docentes, com baixo custo e fácil acesso. Assim, o pesquisador junto de uma equipe de dois graduandos em Computação e membros do grupo TECGrupo.com, em posição docente, trabalharam com conteúdos matemáticos e de língua portuguesa, em uma abordagem interdisciplinar através do lúdico.

As experimentações de tais métodos de ensino foram construídas e aplicadas em classes de alunos selecionados previamente, e de forma individual. Durante a fase de aplicação destes métodos, observa-se, na relação do gráfico da Figura 10, que cada método de ensino trabalhado individualmente no ambiente acadêmico demonstra um desempenho frente a sua eficácia em relação aos recursos aplicados em apoio ao ensino do conteúdo, da transformação do ambiente didático, da postura docente frente à aula e a geração de participação do aluno.

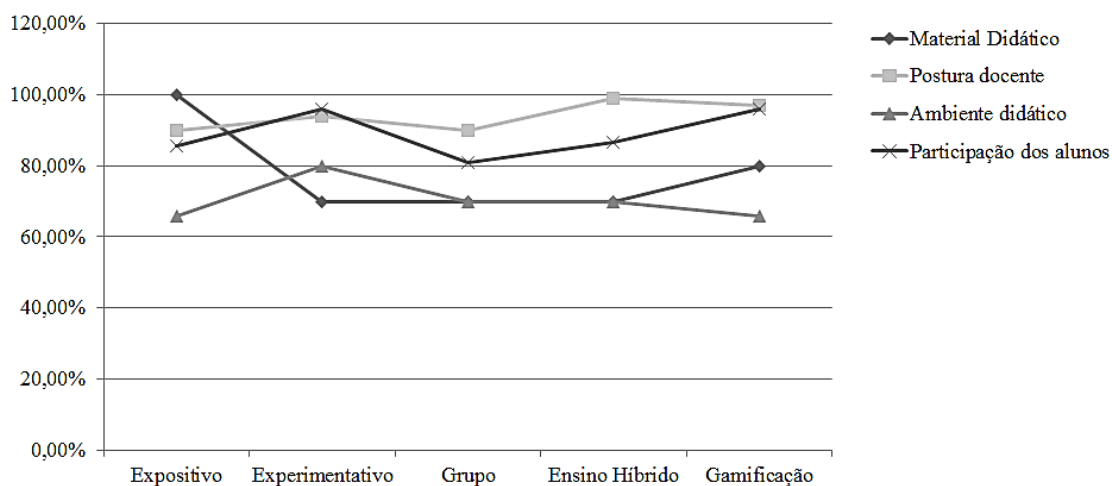


Figura 10 – Índices da avaliação das fichas de classificação.

Fonte: Autoria própria.

A partir dos dados coletados pelas fichas de classificação de métodos de ensino, observa-se que a atividade didática baseada no método didático expositivo conquistou índices satisfatórios relacionados ao uso dos recursos didáticos (80% de aprovação) e geração da participação dos alunos (100% de aprovação) no processo de ensino-aprendizagem. Em contrapartida, o mesmo conquista desempenho regular no uso do ambiente didático (70% de aprovação) e sobre a postura docente (67% de aprovação). Enquanto isso, de acordo com a avaliação dos dados, as aulas baseadas no método didático experimentativo, conquistou índices satisfatórios relacionados à postura docente (100% de aprovação), porém, conquista desempenho menor em três atributos,

sendo estes: o aproveitamento do ambiente didático (68% de aprovação), a geração de participação dos alunos (68% de aprovação) e no uso dos recursos didáticos (67% de aprovação).

Os índices alcançados pelo método de grupo (ou sócio-interacionista) foram avaliados em média com bom índice sobre a postura docente (100% de aprovação). Contudo, conquista índice menor na apropriação do ambiente didático (67% de aprovação), na participação do aluno (70% de aprovação) e, no uso de material didático (71% de aprovação).

Sob esta vertente, relacionado ao método de ensino híbrido, as aulas baseadas nesta técnica didática, alcançam índices de aprovação relevantes sobre o ambiente didático (75% de aprovação) e sobre a participação do aluno (100% de aprovação). Sobre a postura docente e o uso de recurso didático o método alcança índices regulares (67% de aprovação).

Todavia, as aulas fundamentadas sobre o método didático por gamificação conquistaram desempenho máximo, relacionados à participação do aluno (100% de aprovação). Porém, o mesmo conquista desempenho menor na transformação do ambiente didático (70% de aprovação) postura docente (72% de aprovação) e, no uso do recurso didático (71% de aprovação).

Com isso, um processo posterior de análise dos dados coletados dos questionários aplicados aos sujeitos da pesquisa, a cada método experimentado, gerou a avaliação estatística dos dados primários da pesquisa (Figura 11), onde são destacados os índices de desempenho e aprovação dos métodos didáticos aplicados ao âmbito escolar, individualmente.

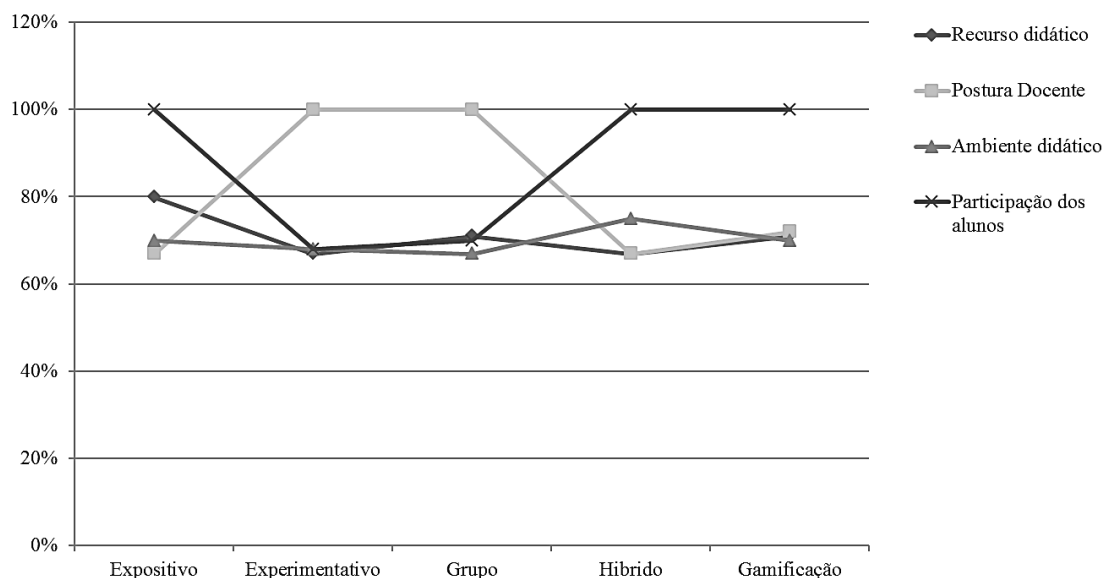


Figura 11 - Índices de desempenho visto pelos alunos, em relação aos métodos de ensino avaliados, individualmente. Fonte: Autoria própria.

A avaliação foi fundamentada sobre dados relacionados a três questões do questionário cujos objetivos foram identificar a satisfação do aluno quanto ao sua participação, postura do docente, o recurso aplicado e o ambiente didático preparado. As questões foram:

Quadro 2 – Questões objetivas do questionário aplicado à análise dos dados.

Código	Questão
Q1	Como você (aluno) classifica a sua sala de aula?
Q2	Você (aluno) obteve boa participação da aula?
Q3	Você (aluno) gostou da aula?

Fonte: Autoria Própria.

Detalhadamente, a aplicação do método expositivo de ensino investigou o potencial de aprendizagem de matemática, através do estímulo a comunicação em sala de aula. O método de ensino confeccionado para esta pesquisa realizada consiste na aplicação de histórias lúdicas e significativas (comuns, ou familiares). Com o uso de placas, ou cartazes (Figura 12), contendo ilustrações e imagens diversas, o professor é auxiliado pelas mesmas na construção de histórias contendo nestas, cálculo simples matemáticos em que os alunos são desafiados a resolver junto do professor.

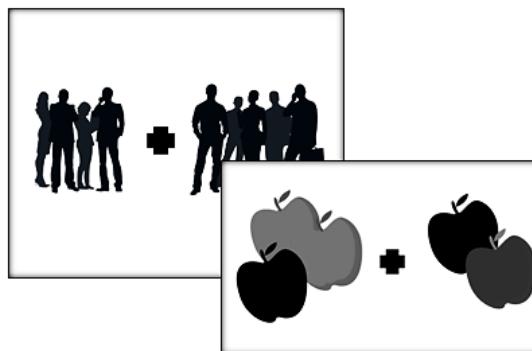


Figura 12 – Placas Ilustrativas como recurso a atividade proposta.
Fonte: Autoria Própria.

Nesta dinâmica, os alunos dispostos em formato circular, tendo o docente no centro do círculo de indivíduos, são conduzidos por histórias e resoluções de cálculos, de forma que a aprendizagem se dê por participação simultânea nas discussões favoráveis ao desenvolvimento da atividade.

De acordo com o gráfico da Figura 11, a visão do aluno sobre a própria sala de aula mudou drasticamente, correspondendo em uma aprovação de aproximadamente 77% dos alunos. Para este fator, os alunos consideram que com o método e a atividade didática aplicada, sua participação melhorou significativamente em sala de aula, tendo aprovação em 83,8%. Junto disto, uma mudança de comportamento positiva nos alunos, frente à aprendizagem construída no ambiente de ensino e de aprendizagem, é apoiada com uma aprovação de 98,5% dos participantes.

Posteriormente, com a aplicação do método experimental de ensino, procurou-se investigar o potencial de geração de aprendizagem de língua portuguesa, a partir da aplicação de conhecimentos prévios da gramática. A atividade didática confeccionada consiste na aplicação de figuras, ilustrações e imagens diversas, impressas em material acessível ao docente (como cartolinas, cartões, etc.). Nesta, com os alunos postos em grupos, era promovido o desafio a criar uma história de autoria própria em quadrinhos já impressos (Figura 13).

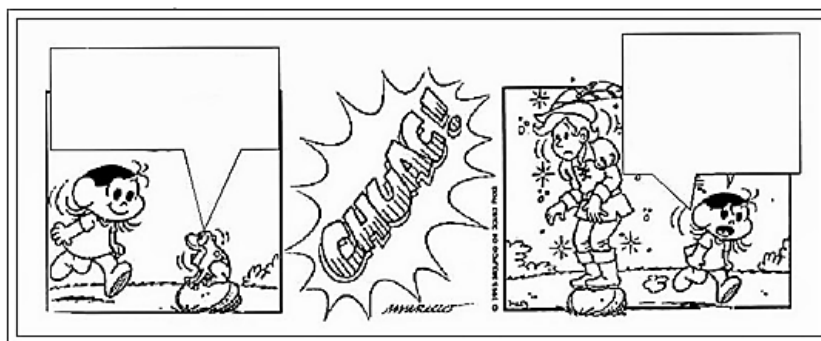


Figura 13 - Exemplo de ilustração (história em quadrinho) aplicada durante a atividade.
Fonte: Autoria própria.

Em tal abordagem, os alunos propunham diferenciadas histórias que pudessem se encaixar no contexto impresso em cada quadrinho, apropriando-se de sua criatividade, imaginação e troca de ideias.

Na mesma perspectiva, em outra abordagem de aplicação do método, os alunos aplicavam seu conhecimento adquirido em produção textual, na construção de histórias em grupos, usando figuras ilustradas em uma folha de cartolina (Figura 14), dando a possibilidade de criar o ambiente didático colaborativo, interativo e autônomo na aprendizagem de regras gramaticais e de produção textual, de forma a estimular seu senso crítico-reflexivo.

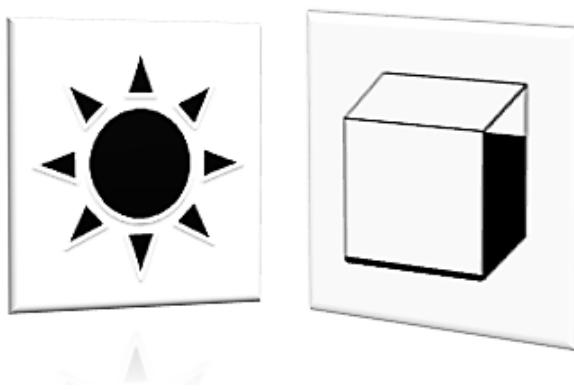


Figura 14 – Ilustrações aplicadas aos grupos de alunos.
Fonte: Autoria própria.

Com a análise, é demonstrado que a visão do aluno sobre a própria sala de aula, corresponde a uma aprovação de 80,6%. Ainda, é demonstrado que os alunos consideram o método e as atividades didáticas aplicadas satisfatórias para sua participação, tendo assim, uma aprovação de 90,4%. Junto a isso, é indicado que a motivação para com a aula é fortemente alterada, tendo alcançado o mesmo percentual de aprovação.

Com a aplicação do método didático sócio-interacionista, houve uma abordagem de ensino centrada no trabalho pedagógico aliado a construção de uma aprendizagem da matemática de forma crítica-reflexiva. Assim, o pesquisador trabalhou conteúdos matemáticos relacionados a cálculos básicos, matemática financeira, interpretação de problemas e resolução de desafios lógico-matemáticos.

Com o uso de ilustrações e placas de desenhos expostas aos alunos em sala de aula (Figura 15), o professor procurou estimular a troca de soluções em grupo, através de discussões em classe, mediadas por ele mesmo.



Figura 15 – Ilustrações aplicadas como o recurso, durante a atividade.
Fonte: Autoria própria.

Sob esta vertente, em uma primeira atividade foram trabalhados conceitos relacionados à matemática financeira e cálculos básicos matemáticos, como adição e subtração. Nisto, os alunos postos em um único círculo, eram provocados pelo professor a relatarem experiências que eles tenham vivido relacionados a compras de objetos. Em seguida, era contada pelo docente uma história lúdica de um personagem que compra vários produtos em um mercado, tendo em mãos, determinada quantia em dinheiro.

Durante a história, o docente provoca a classe a realizar variados cálculos básicos (como adição e subtração) por meio de problemas matemáticos relacionados à compra e gastos. Logo após, o professor solicita aos alunos, ainda em círculo, a desenharem em uma folha de papel, cinco objetos que já tenham comprado ao longo de sua vida, e que em cada um desses objetos, atribuíssem um determinado valor.

Posteriormente, os alunos deveriam somar o total do valor dos objetos e descobrir se poderiam, ou não, comprar todos esses objetos com uma quantia em dinheiro dada a eles (de forma hipotética), pelo docente. Nesta atividade, os grupos de

crianças descobriam que a matemática que aprendem em sala de aula, impacta de forma significativa em sua vida cotidiana, em práticas simples, como a aquisição de produtos.

Em outra atividade, o pesquisador levou para a sala de aula uma série de problemas lógicos matemáticos, ilustrados em grandes folhas de cartolina (Figura 16). Nesta atividade, os alunos dividiam-se em grandes grupos, para resolverem e proporem através de diálogo e troca de ideias, soluções viáveis para os problemas lógicos ilustrados nas folhas dispostas a eles.

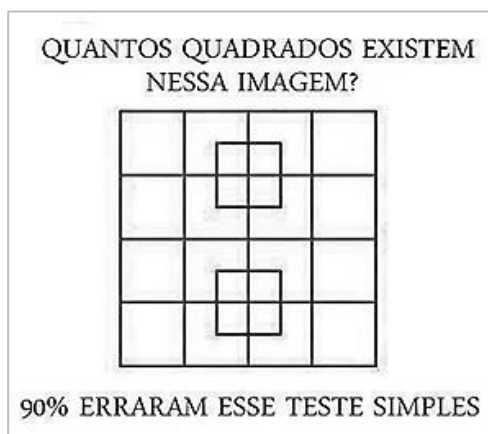


Figura 16 – Exemplo de um desafio-problema aplicado durante a atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Nesta atividade, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar sua capacidade intelectual e cognitiva de planejamento, estratégia, previsão, associação e cálculo, além de provoca-los a serem criativos e interativos enquanto aprendiam de forma significativa a elaborarem formas e procedimentos diversos na procura por solução de problemas.

Com os dados analisados a partir do questionário aplicado aos alunos, ao final da experiência com o método sócio interativo, a visão do aluno sobre a própria sala de aula, alterou-se, pelo um índice de 86,4% de aprovação. Sua participação em sala de aula obteve uma aprovação em 81,8%, demonstrado que o aluno obteve a oportunidade de construir uma aprendizagem mais conciliada a sua experiência cotidiana. Por consequência, esta transformação da visão do aluno sobre o processo de ensino-aprendizagem, resulta também, em uma mudança de comportamento, frente à aprendizagem, cujo índice alcança 90,9% de aprovação.

Contudo, durante a aplicação do método de ensino híbrido, houve a abordagem educacional baseada na técnica de sala de aula invertida, onde alunos estudam em casa, por meio de leituras, vídeos e exercícios, enquanto que o espaço da sala de aula é

reservado para discussões em grupo, resolução de tarefas de aplicação do conhecimento e dentre outras propostas.

Nisto, os alunos ao assimilar o conteúdo de operações básicas matemáticas em ambiente fora da sala de aula, o pesquisador propôs uma atividade lúdica, baseada no jogo de Cartas: UNO (Figura 17). Neste jogo os alunos são desafiados a perder todas as cartas em mãos, antes dos adversários, aplicando um conjunto de estratégias por eles formuladas e sob um conjunto de regras pertencentes à dinâmica do jogo. Nas cartas são ilustrados números que vão de 0 a 9, junto de cartas que possuem ilustrações específicas que implicam desafios aos jogadores.

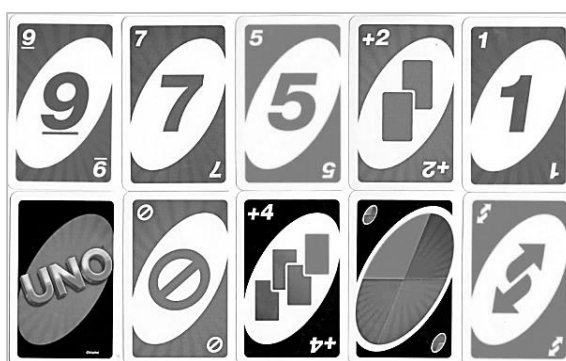


Figura 17 – Exemplo de cartas do Jogo UNO.
Fonte: Portal da Educação (2012).

Em grupos, os alunos promoviam partidas entre si, aplicando seu conhecimento prévio sobre cálculos básicos no jogo. Nesta atividade, pretendeu-se desenvolver, além do ensino de cálculos simples, a capacidade de cálculo mental por estímulo cognitivo.

Sob esta vertente de ensino, e em outra atividade procurou-se trabalhar a aprendizagem da língua portuguesa e a troca de saberes a partir do diálogo em grupo. O pesquisador aplicou em sala alguns quebra-cabeças (Figura 18), onde as crianças eram desafiadas dentro de um limite de tempo a completar as imagens de histórias que eles previamente leram para uma discussão em sala de aula.

Disposto em grupo os alunos montavam o quebra cabeça e trocava informações e experiências contidas na história que a imagem do quebra cabeça continha, transformando a prática de interpretação textual e organização de ideias, algo prazeroso, lúdica e motivadora, de forma a desenvolver sua capacidade de articulação e coesão da língua.

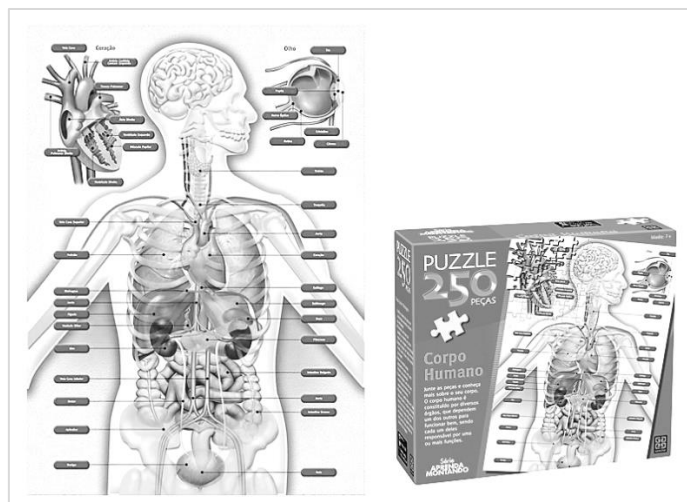


Figura 18 – Exemplo de quebras cabeças aplicados.
Fonte: Portal da Educação (2012).

Com os dados analisados é observado que, com o auxílio do método de ensino híbrido a visão do aluno sobre sala de aula, assim como a sua participação, alcançou um índice de 84,5% de aprovação. Ainda, à mudança de comportamento relacionado à aprendizagem, obtém uma aprovação de 98,6%, sendo uma transformação de perspectiva significativa do ambiente escolar.

Entretanto, com a aplicação do método de ensino por gamificação, foi proposto em sala de aula um desafio, em os alunos competiam entre si, de forma a encontrar o maior número de palavras presentes em caça-palavras impresso (Figura 19). Em um limite de tempo, os alunos eram desafiados a criar estratégia própria, baseada em trabalho de equipe, comunicação e interação social em cumprimento da meta de encontrar todas as palavras do caça-palavras.



Figura 19 – Exemplo de caça-palavra gigante aplicado durante a atividade.
Fonte: Autoria própria.

Da mesma forma, trabalhou-se o conteúdo de verbos pertencentes à língua portuguesa e ainda, a noção de cálculo mental e lógico. Tais ferramentas didáticas, mais uma vez, foram baseadas em jogos que estimulassem o trabalho em equipe de forma a aperfeiçoar o comportamento dos alunos em sala de aula, bem como seu comportamento para com o conteúdo e a aprendizagem do mesmo.

Para simular um ambiente de jogo dinâmico de fases, a atividade consistiu na divisão dos alunos em duas grandes equipes. Nisto, os alunos eram desafiados a acumular pontos, cumprindo desafios em jogos, como imagem e ação (Figura 20), e o jogo de cartas: UNO.

Na primeira estação, uma equipe de alunos era desafiada a acertar o máximo de verbos possíveis, representados por desenhos que alguns colegas ilustravam no quadro da sala, em um limite de tempo previamente definido. Após este desafio, os alunos eram encaminhados para outra atividade, baseada no jogo de cartas: UNO. Nesta, os alunos competiam entre si, de forma a acumular o maior número de pontos, de forma a construir estratégias em grupo com o objetivo de vencer as demais equipes de alunos.



Figura 20 - Exemplo da dinâmica do jogo Imagem e Ação.
Fonte: Autoria própria.

Com os dados analisados, observou-se que a visão do aluno sobre a sala de aula, conquistou um índice de 73,5% de aprovação pelos alunos. Entretanto, a participação em sala de aula alcançou 91% de aprovação, comprovando o grande impacto que esta experiência didática provoca sobre a visão do aluno, em relação ao seu papel na aprendizagem construída em sala de aula.

Relacionado à mudança de comportamento frente à aprendizagem, os alunos aprovam em 94%, ressaltando uma melhora sobre a motivação e satisfação do aluno sobre sua própria aprendizagem e desenvolvimento no âmbito escolar.

4.3. O desenvolvimento da avaliação comparativa de métodos didáticos

Com a análise individual, o estudo seguiu com a avaliação comparativa dos métodos de ensino. Por meio desta análise foi possível determinar, de forma comparativa o desempenho alcançado por cada experiência no âmbito escolar.

A partir da análise dos questionários, pelo método delineado por Maia (2005) e aplicado por Larchert (2012), é possível mapear o desempenho alcançado com cada método de ensino aplicado a partir dos quatro atributos anteriormente avaliados em cada experiência didática (Figura 21).



Figura 21 - Atributos de um método didático, aplicados à análise geral de desempenho didático.
Fonte: Autoria Própria.

Com a realização do processo de análise comparativa dos métodos de ensino, exemplificada na Figura 22, a avaliação do atributo recurso didático a fim de interpretar seu desempenho em atender as necessidades de construção de um ambiente de ensino interativo e favorável à cognição dos alunos, usando de base os dados coletados a partir das experiências didáticas anteriores.

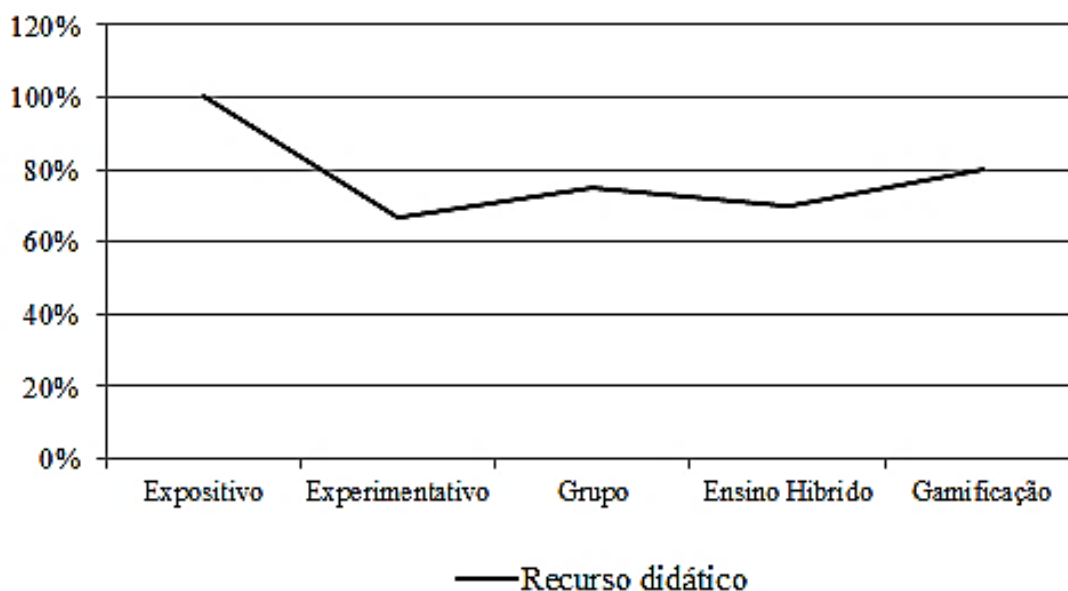


Figura 22 - Avaliação comparativa do atributo: Recursos didáticos.
Fonte: Autoria Própria.

De acordo com os dados, relacionado ao desempenho de transformação do modo e estratégias de aplicação de recursos didáticos alternativos, é alcançado um percentual

de 100%, durante a aula baseada no método de ensino expositivo. Enquanto que nos demais métodos, a aprovação chega a cerca de 70% a 80%. A partir daí conclui-se que, em combinação com o método didático expositivo, há melhor contribuição aos modos de aplicação de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Na Figura 23, o processo de análise do atributo: postura docente procurou identificar o desempenho do atendimento as necessidades de construção de melhores abordagens docentes e posturas favoráveis que atendam as necessidades de aprendizagem no ambiente de ensino.

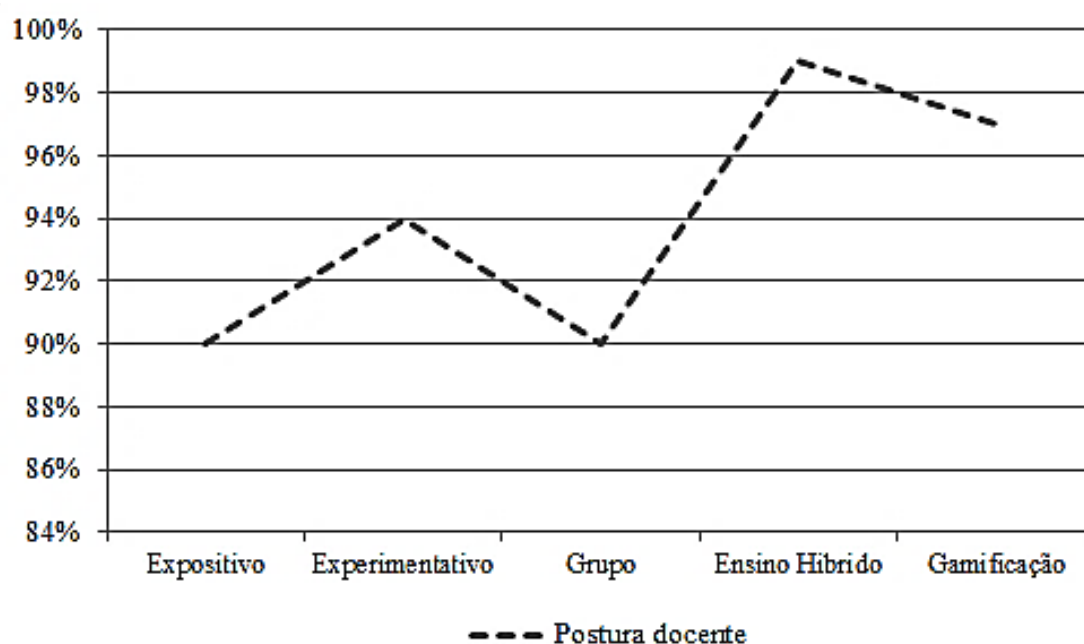


Figura 23 - Avaliação comparativa do atributo: Postura docente.
Fonte: Autoria Própria.

Assim, relacionado ao desempenho de cada método em atender a postura docente mais favorável à comunicação com os alunos, às aulas baseadas na aplicação do método de ensino híbrido, ensino por gamificação e ensino por experimentação, conquistam 99%, 97% e 94% de aprovação, respectivamente.

Entretanto, métodos como o expositivo e o sócio interacionista, possuem aprovação de 90% de aproveitamento. Desta forma, em combinação com o método didático experimentativo, híbrido e ensino por gamificação, a postura docente durante as atividades de ensino, ganha possibilidades significativas de melhor desempenho. Sendo um atributo complexo dentro de uma análise metodológica didática, por causas comumente relacionadas a paradigmas docentes já estabelecidos, que de acordo com Freire (1996), tratam-se justamente das limitações relacionadas ao professor atual,

como: formação frágil, e acesso a poucos recursos; as experiências e a avaliação comparativa demonstram indícios de um aperfeiçoamento das práticas atuais do ensino com recursos e iniciativas mais acessíveis e viáveis ao educador.

Acerca deste ponto, é importante destacar que no processo de análise de cada método didático, de forma individual, houve variações no número de docentes em sala de aula. É interessante dizer que os gráficos que apresentam melhores índices de aprovação relacionados à postura docente, são provenientes de experiências didáticas aplicadas nas quais licenciandos colaboraram em equipe.

Esta colaboração é capaz de suprimir um grande obstáculo para os processos didáticos, caracterizado (quase sempre) pelo grande número de alunos em uma mesma sala de aula, cabendo à apenas um professor, suprimir todo o processo de aprendizagem dos alunos.

Contudo, é exemplificada na Figura 24, a análise do atributo: ambiente de ensino; que por sua vez, buscou avaliar o desempenho dos métodos de ensino aplicados, em transformar toda a percepção e perspectiva dos alunos acerca do espaço de aprendizagem.

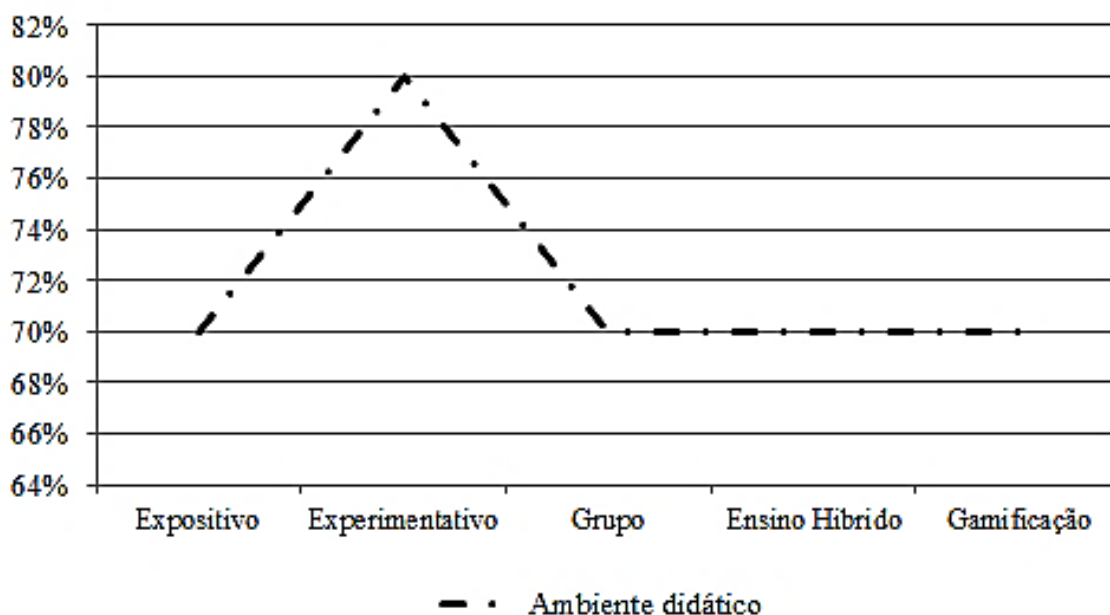


Figura 24 - Avaliação comparativa do atributo: Ambiente didático.
Fonte: Autoria Própria.

A avaliação indica 80% de aproveitamento do ambiente didático durante as aulas baseadas no método experimentativo. Porém, com o auxílio dos métodos de ensino híbrido e sócio interacionista, o ambiente didático alcança aprovação de cerca de 70%

de aprovação, sendo este, o segundo melhor índice avaliativo. Enquanto que nos demais métodos (expositivo e, ensino por gamificação), alcançam cerca de 70% de aprovação.

Ainda, é válido (e importante) ressaltar que em relação à perspectiva dos alunos sobre o seu local de estudo e aprendizagem escolar, atrelados às três instituições de ensino participantes desta experiência, são bem distintas uma das outras. Um exemplo trata-se do fator de distinção é a renda familiar. Sob o apoio de uma análise geral dos sujeitos pertencentes a estas instituições, foi possível concretizar uma avaliação geral acerca dos alunos pertencentes às classes.

A coleta destes dados foi realizada com entrevistas com os professores. No Gráfico da Figura 25, é demonstrado o levantamento estatístico destes dados, em relação à avaliação geral sobre a renda familiar destes alunos por escola.

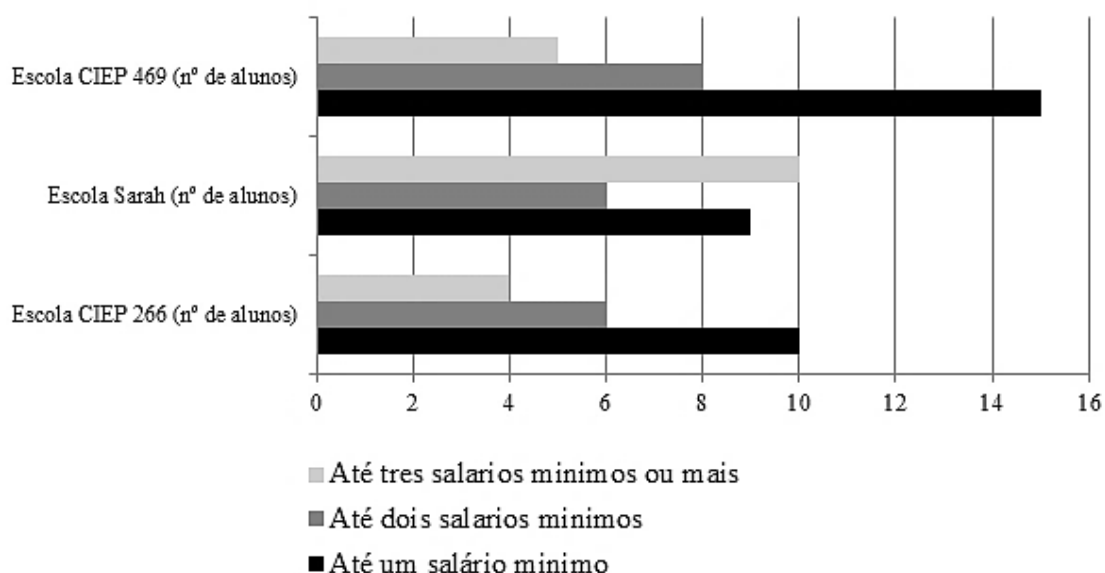


Figura 25 - Distribuição de Renda Familiar, por alunos e escola.
Fonte: Autoria Própria.

Ao observar os dados acima, nota-se a distinção significativa da renda familiar geral dos alunos nas três instituições de ensino. Com isso, vale ressaltar que este fator é extremamente essencial para o processo educacional de qualquer sujeito.

Para Menerés (2010) não só a condição financeira, mas, a cultura e a localidade pelo qual este indivíduo está inserido são determinantes no momento de sua formação pessoal, social e educativa. Tais fatores são essenciais por que trazem ao ambiente didático uma ampla diversidade à sala de aula, pelo qual o professor deve saber lidar em seu processo didático-pedagógico. Nesta diversidade se encontra justamente, conforme

ressalta Lima (2006), o desafio de trazer ao ambiente didático, recursos e posturas que levem em conta as condições individuais de cada aluno, seja esta: cultural, social e individual.

Assim, a partir do momento que se observam os gráficos pertencentes à avaliação dos ambientes didáticos, comprova-se que, apesar da localidade e o público que a instituição de ensino atenda, bem como a cultura dos alunos pertencentes a esta escola, o trabalho docente apoiado sobre diferentes métodos de ensino é capaz de transformar a visão de seus alunos sobre seu local de aprendizagem escolar, resultando em uma aprovação maior.

Desta forma, com a análise do atributo: participação dos alunos (Figura 26) sugere-se que as metodologias aplicadas apoiaram significativamente à relação existente entre professores e alunos, proporcionando melhor participação discente em seu desenvolvimento cognitivo e de aprendizagem.

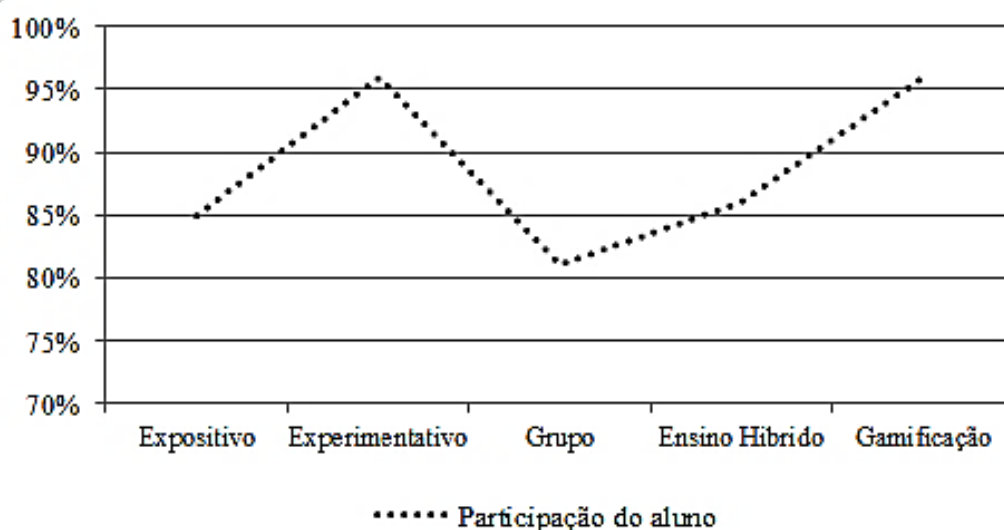


Figura 26- Avaliação comparativa do atributo: Participação do Aluno.

Fonte: Autoria Própria.

De acordo com os dados, é conquistado um índice positivo de 96%, com o auxílio dos métodos de ensino experimentativo e ensino por gamificação. Entretanto, baseado no ensino expositivo, híbrido e sócio interacionista, a promoção de participação dos discentes durante as aulas, possui uma aprovação de 85,0%, 86,0% e 81,0%, respectivamente.

4.4. Construção e aplicação de fórmulas didáticas

Com a síntese dos dados avaliados na primeira fase do estudo, um método de análise por índices de desempenho, elaborado por um trabalho intitulado como: Avaliação formativa nos cursos superiores - verificações qualitativas no processo de ensino e aprendizagem e a autonomia dos educandos; de autoria de Gerson Pastre de Oliveira (2001) - traz uma contribuição à investigação de melhores técnicas e elaboração de procedimento didático em favor do âmbito educacional.

Utilizando de dados percentuais, provenientes de estudos e experimentações com diferentes métodos de ensino, o autor propôs um procedimento comparativo de dados, fundamentado em semelhanças ou compatibilidade de desempenho entre métodos didáticos. Baseado neste processo foi aplicada uma avaliação sobre os dados já levantados, com o objetivo de analisar os índices alcançados por cada método de ensino, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Percentual de desempenho de cada método de ensino, por atributo.

Índices de Desempenho de Métodos Didáticos				
Método	Material Didático	Postura docente	Ambiente didático	Participação dos alunos
Expositivo	100,0%	90,0%	66,0%	85,5%
Experimentativo	70,0%	94,0%	80,0%	96,0%
Grupo	70,0%	90,0%	70,0%	81,0%
Ensino Híbrido	70,0%	99,0%	70,0%	86,6%
Gamificação	80,0%	97,0%	66,0%	96,0%

Fonte: Autoria Própria.

Abaixo, no gráfico da Figura 27, é ainda demonstrado o índice avaliativo em uma perspectiva de análise sob a classificação de variância e tendência, relacionada à compatibilidade aproximada de desempenho de cada método didático experimentado no ambiente de ensino.

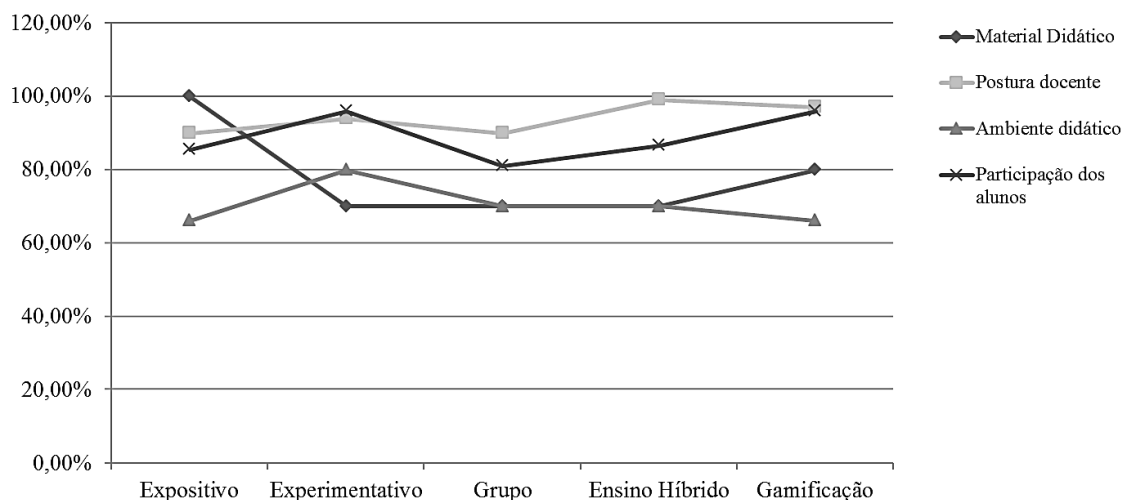


Figura 27 - Análise gráfica do desempenho de cada método de ensino, por atributo.
Fonte: Autoria própria.

A partir desta comparação de resultados semelhantes ou compatíveis, é proposta assim, uma construção combinada de métodos didáticos, descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Fórmulas didáticas para o apoio ao processo de ensino.

Objetivo da Fórmula Didática	Estrutura da Fórmula Didática	
	Método A	Método B
Melhor uso de Recursos Didáticos	Expositivo	Gamificação
Melhor postura Docente	Híbrido	(Experimentação + Grupo)
Aperfeiçoamento do ambiente didático	Experimentação	Grupo
Participação em Sala de Aula	Experimentação	Gamificação

Fonte: Autoria Própria.

Ao observar estas estruturas, é proposto, portanto, que as fórmulas didáticas tratam-se da segmentação de diferentes métodos de ensino em prol do desenvolvimento de qualidades essenciais para o ambiente de ensino e de aprendizagem. Nesta abordagem didática, o trabalho pedagógico é auxiliado por métodos de ensino combinados, em uma perspectiva metodológica multimodal.

De acordo com o esquema ilustrado da Figura 28, estas combinações didáticas iriam sustentar ao longo do tempo reservado a uma atividade didática, três atributos essenciais ao ensino, sendo: o estímulo cognitivo; motivação do aluno; e a aprendizagem.

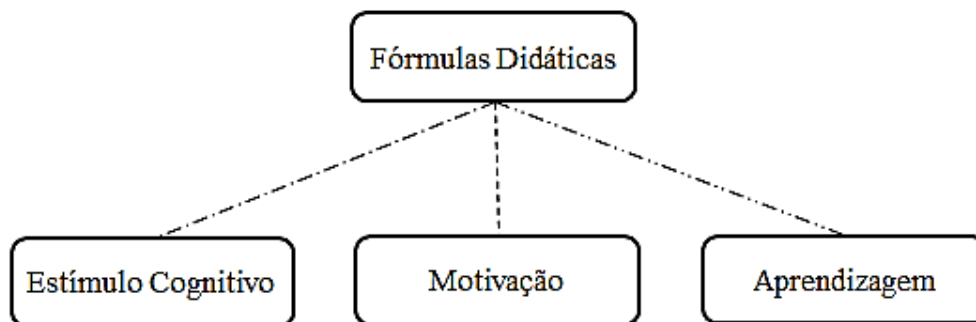


Figura 28 – Características cognitivas tratadas pelas fórmulas didáticas aplicadas.
Fonte: Autoria própria.

As sequências de métodos didáticos foram construídas para atender uma necessidade atual do ambiente didático. Seja para melhorar o uso de material didático em sala, a postura docente, o ambiente de ensino, ou a participação dos alunos na construção do conteúdo; estas são apenas auxiliadoras do professor em seu ambiente de trabalho, construídas para solucionar problemas específicos relacionados ao estímulo cognitivo no ambiente acadêmico e a motivação do aluno para com a aprendizagem de conteúdos.

4.5. Aplicação de Fórmulas Didáticas no ambiente de Ensino

Neste tópico é descrito a segunda etapa do estudo, consistindo na aplicação das fórmulas didáticas no ambiente de ensino. Nesta fase, como campo experimental, foram selecionadas escolas municipais, da cidade de Santo Antonio de Pádua, interior do estado do Rio de Janeiro, sendo pertencentes à rede pública de ensino. Os sujeitos participantes desta segunda etapa da pesquisa, trataram-se de alunos do 2º ano do ensino fundamental, pertencentes às escolas: Deputado Armino Marcilio Doutel de Andrade (CIEP 266 – Escola: A) e Anaíde Panaro Caldas (469 – Escola: B).

O pesquisador, novamente em posição docente, aplicou recursos, atividades e planos pedagógicos alternativos, inserindo as fórmulas didáticas nestas experiências e, usando novamente do questionário para a coleta de dados acerca da percepção discente em relação às atividades didático-pedagógicas desenvolvidas. Um período de quatro meses (subdivido em oito etapas semanais) foi aplicado cada uma das combinações de métodos de ensino construídas, conforme exemplificado no Quadro 5.

Quadro 5 – Plano de aplicação das fórmulas didáticas.

		Carga Horária (Semanal)	
Semana	Fórmula Didática	Escola A	Escola B
1	Fórmula para melhor participação do aluno (F. PA).	2h	2h
2	Fórmula para melhor participação do aluno (F. PA).	2h	2h
3	Fórmula para aperfeiçoar o ambiente didático (F. AD).	2h	2h
4	Fórmula para aperfeiçoar o ambiente didático (F. AD).	2h	2h
5	Fórmula para aperfeiçoar a postura docente (F. PD).	2h	2h
6	Fórmula para aperfeiçoar a postura docente (F. PD).	2h	2h
7	Fórmula para melhor aproveitamento do recurso didático (F. RD).	2h	2h
8	Fórmula para melhor aproveitamento do recurso didático (F. RD).	2h	2h

Fonte: Autoria própria.

Na primeira etapa, com a aplicação do jogo: compras no supermercado (Figura 30), as turmas do 2º ano do ensino fundamental (de ambas as escolas), trabalhou sua aprendizagem acerca das operações matemáticas básicas, como adição e subtração, desenvolvendo assim, a aprendizagem prática e criativa em sala de aula, proporcionando total participação dos alunos, sendo esta, fundamentada sobre a aplicação da primeira fórmula didática.

Segundo o pensamento proposto por Aquino (1998), voltado à dinâmica e trabalho cooperativo em ambiente de ensino, a atividade combinou os métodos de ensino experimental e gamificação, a fim de proporcionar total melhora na comunicação, interação e troca de experiência da classe.

Neste jogo, as crianças em um único grupo (em formato de círculo) são desafiadas a participarem de uma narrativa junto do pesquisador (em posição docente). Nesta narrativa, há um personagem que recebendo uma determinada quantia em dinheiro, sai para o supermercado para adquirir alguns itens, ilustrada em pequenas plaquetas (conforme mostrado na Figura 29). Ao longo da dinâmica, há diversas situações-problemas que envolvem cálculos rápidos de adição e subtração, em que os alunos eram desafiados a resolver em equipe.



Figura 29 – Ilustrações aplicadas durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Ao início deste processo, usando de propriedades pertencentes ao ensino por experimentação, os alunos trabalhavam em grupos distintos: estratégias, planos e formas de desenvolvimento do jogo. Em seguida, usando da estrutura da metodologia por gamificação, foi promovido um ambiente caracterizado por metas, objetivos e recompensas dentre os grupos de alunos.

Desta forma, usando ambos os métodos didáticos de forma alternativa em sala de aula, os alunos de forma autônoma e participativa construía sua aprendizagem acerca do conteúdo em constante estímulo cognitivo e motivacional.

Posteriormente, na segunda etapa, foi realizada a aplicação do jogo: aprendendo os números – que por sua vez, trabalhou-se a aprendizagem acerca das operações matemáticas básicas, como adição/subtração e conceitos matemáticos como: maior e menor, e, números pares e ímpares.

Tratando-se de uma atividade que combina os métodos de ensino experimentativo e gamificação, em dado período os alunos, mais uma vez separados em pequenos grupos, por meio do diálogo e troca de estratégias, promoviam entre si, formas e planos para a obtenção de recompensas durante o jogo. Nesta dinâmica, os alunos eram desafiados a identificar diferentes algarismos naturais a partir de enigmas dados pelo pesquisador. Em um limite de tempo, os estudantes discutiam em grupo sobre o enigma passado a eles, e se encaminhavam ao outro espaço da sala de aula, reservado a conjunto de placas ilustrativas (Figura 30), devendo identificar neste conjunto, o número correto.



Figura 30 – Ilustrações aplicadas durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Durante o desenvolvimento da terceira e quarta etapa, houve o estudo experimental com a fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento do ambiente didático.

Através desta, é proposto o aproveitamento do ambiente didático como um todo, de forma a explorar os recursos, ferramentas e espaços disponíveis no local pelo qual alunos e professores estão dispostos. Para Bazzo (2000), o aproveitamento do local pelo qual é estruturado todo o espaço didático-pedagógico torna-se decisivo para o desenvolvimento cognitivo do aluno, devido a fato de que em um ambiente potencialmente estimulante à aprendizagem, tem a possibilidade de se desenvolver de forma significativa.

Na terceira etapa, com a aplicação do jogo: enigmas (Figura 31) – trabalhou-se a aprendizagem acerca de interpretação de textos, de forma a proporcionar melhor aprendizagem da leitura e escrita da Língua Portuguesa. Tratando-se de uma atividade que combina os métodos de ensino experimental e sócio-interacionista (grupo), tal atividade proporcionou total melhora no uso de recursos didáticos dispostos no local de ensino.



Figura 31– Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Durante esta atividade, os alunos divididos em pequenas equipes, eram desafiados a descobrir a resposta correta de enigmas que eram ditados pelo pesquisador. A resposta, sendo uma palavra específica da língua portuguesa, era descoberta pelos alunos em um ambiente de discussão e troca de ideias, em torno de diálogos, deduções e hipóteses, sendo esta, uma característica didática presente no método sócio-interacionista (grupo) de ensino. Como apoio de recursos disponíveis, como: livros, revistas, quadro, etc., os alunos podiam recorrer a estes, de forma a construir sua resposta a partir de evidências presentes nestes materiais aplicados, sendo esta, um recurso pedagógico do método experimental.

Entretanto, na quarta etapa, houve a aplicação do jogo: UNO - como um apoio a aprendizagem sobre os números naturais, e o desenvolvimento de pensamento lógico matemático, estratégico e organizacional. Nesta atividade, os alunos novamente em subgrupos, participavam de diversas partidas com o jogo: UNO. Usando primeiramente do diálogo, o pesquisador junto dos alunos discutia as formas como a matemática pode auxiliar na elaboração de estratégias úteis e vantajosas às tarefas básicas, por meio de exemplos simples de situações comuns ao cotidiano dos indivíduos. Em sequência, os alunos já motivados por meio do ambiente de intensa troca de ideias, eram desafiados a aplicar estratégias por eles citadas e contextualizadas em sala de aula, em partidas dentro da dinâmica do jogo aplicado.

Especificamente neste jogo, os indivíduos são desafiados a perder todas as cartas em mãos, antes dos adversários, aplicando um conjunto de estratégias por eles formulado, sob um conjunto de regras pertencentes à dinâmica do jogo.

Em seguida, durante o desenvolvimento da quinta e sexta etapa, o estudo experimental seguiu com a análise da fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento da postura docente no processo didático-pedagógico. Através desta combinação didática de método, é proposto o melhor desenvolvimento da forma como o professor conduz sua aula, de forma a contribuir com a geração de um ambiente de ensino mais motivacional e interativo.

Sob esta vertente, Cohen (2011) afirma que o desafio da postura docente dentro de um contexto educacional hoje, volta-se para a busca de formas alternativas de condução e construção do conhecimento no ambiente de ensino.

Assim, foi proposta uma atividade baseada em um jogo da memória (Figura 32), em que se trabalhou a aprendizagem sobre os verbos da língua portuguesa e o desenvolvimento da leitura de palavras e frases. Proporcionando melhor postura docente em sala de aula, a atividade combina os métodos de ensino híbrido, experimental e sócio interativo (grupo), a fim de gerar melhor estímulo cognitivo em prol da aprendizagem, de forma que o professor seja à base deste processo, através da promoção de diálogos e contextualizações.

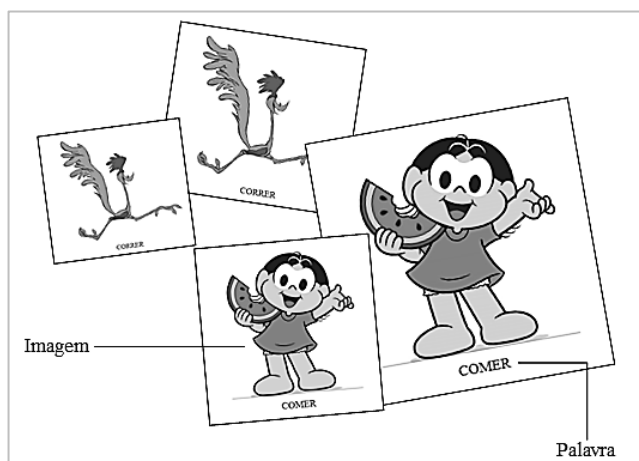


Figura 32 – Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Nesta atividade, seguindo as mesmas regras de um jogo da memória, os alunos eram desafiados a encontrar os pares das figuras presentes nas peças do jogo. Usando de faculdades cognitivas como atenção, percepção, concentração e memória, além de funções executivas, como: planejamento, memória de trabalho e inibição; os alunos buscavam identificar e acumular no jogo, o maior número de pares.

Porém, como reforço ao ensino da leitura e escrita, este jogo foi adaptado com figuras de imagens de ações comuns e com palavras escritas. Desta forma, os alunos não só exerciam sua capacidade de memorização de formas, mas também de palavras e signos, como um estímulo ao desenvolvimento de áreas cerebrais relacionadas à linguagem dos sujeitos e memória associativa.

Neste processo, em primeiro plano, era utilizado o conhecimento prévio da língua portuguesa, para que este fosse trabalhado posteriormente em sala de aula junto de outros alunos e professores, sendo esta, uma característica da modalidade de sala de aula invertida, pertencente ao ensino híbrido. Feito isso, durante o jogo os alunos em grupos, utilizavam de técnicas de estudo e aprendizagem, presentes em métodos de

ensino experimental e sócio-interacionista (grupo), como: a promoção do diálogo interpessoal e planejamento de ações e estratégias.

Após esta, realizou-se a aplicação do jogo: Qual letra deve Pintar? (Figura 33) – Nesta, os alunos trabalharam sua aprendizagem sobre os verbos da língua portuguesa, e o desenvolvimento da leitura de palavras. Proporcionando melhor postura docente em sala de aula, o professor nesta atividade usava da constante interação com os alunos, como forma de estimulação em estímulo a atenção e concentração.

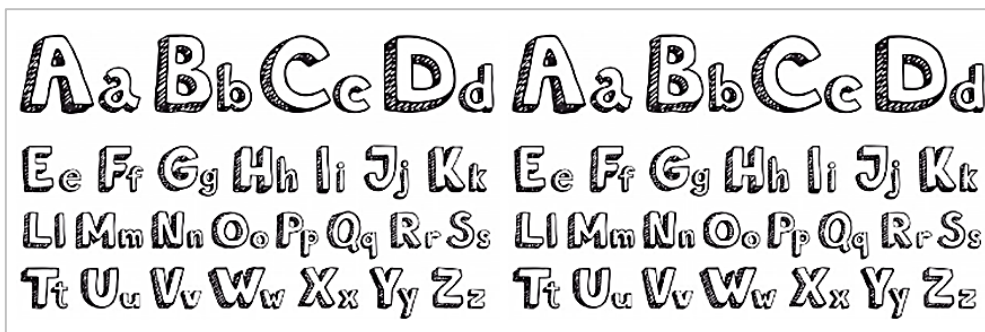


Figura 33 – Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Durante esta atividade, os alunos eram desafiados a identificar, em meio a um mapa alfabético, letras que formassem a palavra que responderia a uma charada ditada pelo professor em sala. Ainda, como um desafio a mais aos alunos, o número de letras era limitado a certa quantidade, e a cada charada dita pelo docente, à mesma letra era aplicada a mais de uma palavra, exigindo ao aluno: atenção, concentração e, capacidade de estratégia; com o objetivo de garantir o número de letras necessárias à formação de todas as palavras.

Assim como na atividade didático-pedagógica descrita anteriormente, neste modelo de aprendizagem e de ensino, o aluno aplica o conhecimento da língua portuguesa adquirido previamente, para que em sala de aula junto de outros alunos e do docente, utilize de técnicas de estudo dos métodos de ensino experimental e sócio-interacionista (grupo), como: o diálogo, a troca de ideias e execução da tarefa por tentativa e erro.

Todavia, com o desenvolvimento da sétima e oitava etapa, as experiências foram baseadas na aplicação da fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento da utilização de recursos didáticos. Por meio desta abordagem de ensino, é proposto o desenvolvimento da forma como o professor aplica e prepara o material didático, de forma aproveitar todo o potencial de determinada ferramenta, na promoção de aprendizagem dos alunos,

que segundo Castoldi (2009), trata-se de um dos aspectos essenciais em um processo de ensino e de aprendizagem.

Nesta fase final de aplicações das fórmulas didáticas, as atividades aplicadas foram baseadas na aplicação de quadrinhos (Figura 34), sendo empregados em favor da aprendizagem de produção textual e interpretação de textos. Combinando os métodos de ensino expositivo e gamificação para a geração de comunicação interpessoal, interação, troca de ideias e a estimulação de funções cognitivas superiores, tais como: imaginação, inteligência e criatividade; os discentes reuniam-se para a construção de histórias baseadas em ocorrências e acontecimentos retratados pelos desenhos.

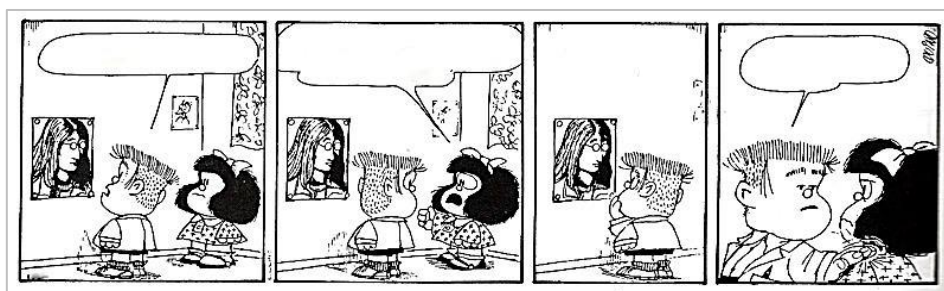


Figura 34 – Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

Nesta atividade, o pesquisador propôs uma breve exposição de histórias infantis (como exemplos), de forma a despertar a motivação das mesmas em favor da atividade. Em seguida, o mesmo desafiava os indivíduos a construir suas próprias histórias em grupo, expondo durante este processo, metas, desafios, recompensas e ocorrências que exigiam uma tomada de decisão dos alunos.

Em outra atividade, foram aplicados quebra-cabeças (Figura 35), em prol da aprendizagem da língua prática (idioma, oratória) por meio do estímulo ao diálogo e aplicação de criatividade e associação.

Nesta dinâmica, os alunos reunidos em grupos eram desafiados com quebra-cabeças, dentro de um ambiente de competição e desafios, construir histórias em torno das ilustrações presentes nas peças dos quebra-cabeças, estimulando assim, a aplicação do discurso e comunicação interpessoal.

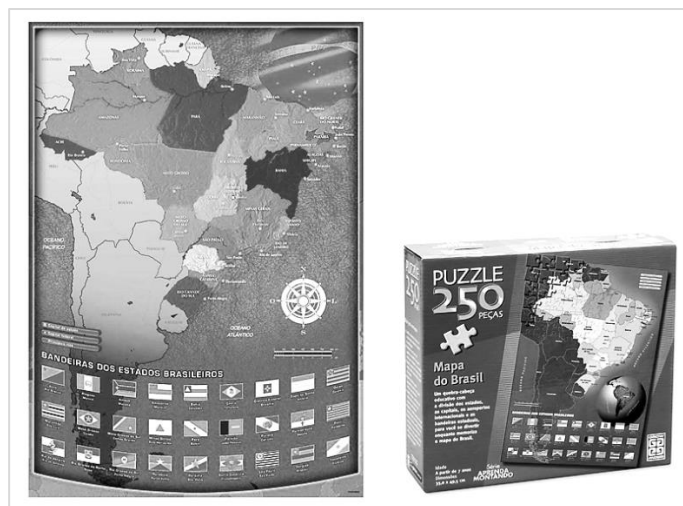


Figura 35 – Recurso aplicado durante o desenvolvimento da atividade.
Fonte: Autoria Própria.

4.6. Avaliação de Desempenho das Fórmulas didáticas

Seguindo o modelo de análise de Fiorentini (2000), foi concretizado um mapeamento do desempenho de uma estrutura didático-pedagógica sobre a construção da aprendizagem dos alunos e do uso docente em relação a recursos didáticos aplicados no ambiente de ensino.

Nesta vertente, é possível avaliar em geral o desempenho alcançado, investigando todo o percentual alcançado no processo de aperfeiçoamento do ambiente didático, a postura docente, o uso e aplicação de recursos alternativos e promoção de participação dos alunos.

Desta forma, após o mapeamento dos índices individuais de cada fórmula didática aplicada ao contexto educacional, é proposta a comparação do desempenho geral das fórmulas didáticas em promover resultados relevantes sobre o ensino, conforme demonstrado no Quadro 6 e, na Figura 36. Nesta análise, o objetivo torna-se validar os percentuais significativos das fórmulas didáticas comparando-as com os índices alcançados pelos métodos de ensino trabalhados individualmente.

Quadro 6 – Análise comparativa de desempenho de fórmulas didáticas.

	Variável A	Variável B	Variável C	Variável D	Média de Desempenho
FÓRMULA DIDÁTICA	Participação do aluno	Postura docente	Ambiente didático	Recursos didáticos	$(v1 + v2 + v3 + v4) / 4$
Para a participação do aluno	89,03%	89,03%	92,09%	92,09%	90,56%
Para o ambiente didático	88,09%	88,09%	88,09%	85,02%	87,32%
Para a postura docente	85,02%	96,03%	85,02%	92,06%	89,53%
Para o uso de recursos didáticos	92,03%	88,05%	96,02%	88,05%	91,04%
MÉTODO DIDÁTICO					Média de Desempenho
Expositivo	85,50%	90,00%	66,00%	100,00%	85,38%
Experimental	96,00%	94,00%	80,00%	70,00%	85,00%
Grupo	81,00%	90,00%	70,00%	70,00%	77,75%
Ensino Híbrido	86,60%	99,00%	70,00%	70,00%	81,40%
Gamificação	96,00%	97,00%	66,00%	80,00%	84,75%

Fonte: Autoria própria.

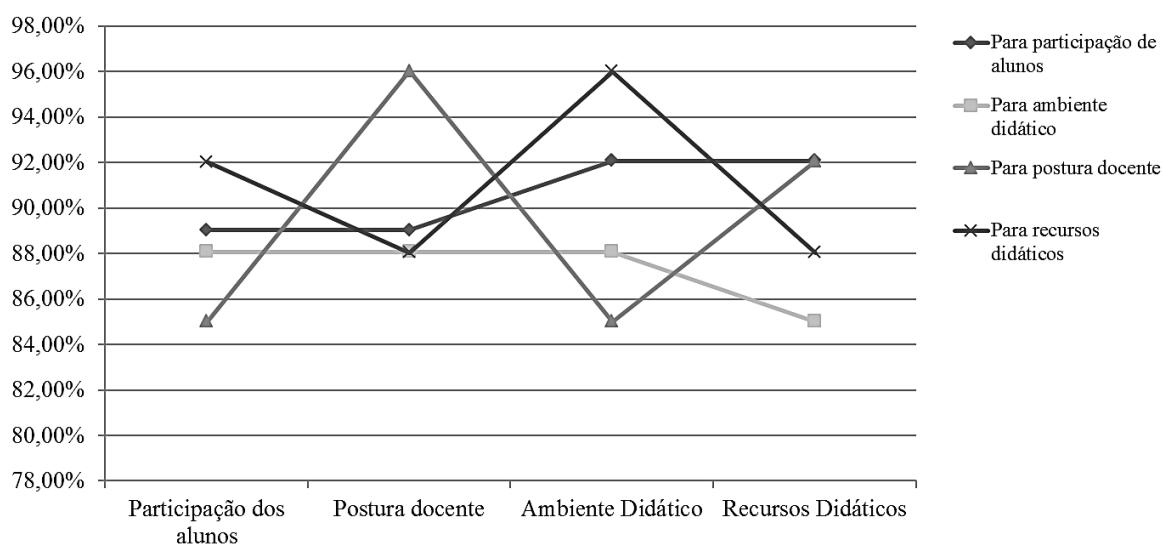


Figura 36 - Gráfico do processo de Análise Comparativa de desempenho de fórmulas didáticas.

Fonte: Autoria própria.

A partir destes dados, observa-se que as fórmulas didáticas construídas, alcançam índices significativos na construção de um ambiente aceitável e motivacional à aprendizagem, segundo a visão dos alunos participantes da experimentação.

Em primeiro lugar observa-se que a fórmula de aperfeiçoamento da participação de alunos em sala de aula, alcança um percentual de 90,56% de aprovação, sendo este, um valor 5,56% acima do desempenho da metodologia de ensino por experimentação (85,00%), e 5,81% acima do valor de aprovação da metodologia de ensino por

gamificação (84,75%), sendo estas por sua vez, as metodologias constituintes da fórmula avaliada.

Em seguida, observa-se que a fórmula de aperfeiçoamento do ambiente didático, conquista 87,32% de aprovação, sendo este um valor de 2,32% acima do desempenho da metodologia de ensino por experimentação, e 9,57% acima do valor de aprovação da metodologia de ensino por grupo (77,75%).

Contudo, a fórmula de aperfeiçoamento da postura docente, constituída das metodologias de ensino por experimentação, grupo e ensino híbrido, alcança um índice de 89,53% de aprovação, sendo 4,53% mais adequada que o método por experimentação e, 11,78% superior ao método de ensino por grupo (sócio interacionista). Junto a isso, a mesma fórmula didática alcança desempenho superior da metodologia de ensino híbrido (81,40%), com um diferencial de 8,13% a mais de aprovação.

Por fim, em relação à fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento do uso de recursos didáticos, os dados demonstram uma aprovação de 91,04% pelos participantes do estudo. Em comparação com os métodos de ensino empregados na construção desta fórmula didática, é demonstrado que a mesma, conquista um percentual de 5,66%, e 6,29% acima do valor conquistado com a metodologia de ensino expositiva (85,38%), e por gamificação (84,75%), respectivamente.

Apesar das diferenças de desempenho, é demonstrado que o comportamento de índices mais relevantes demonstra que os desempenhos das fórmulas didáticas voltadas à postura docente e ao uso de recursos didáticos foram responsáveis por conquistar 96% de aprovação no aperfeiçoamento da postura docente e no aproveitamento do ambiente didático.

Em relação à fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento do ambiente didático, alcança 88% de aprovação em três variáveis, demonstrado uma capacidade de produção de estabilidade na promoção de participação de alunos em sala de aula, melhora da postura docente e no aproveitamento do ambiente de ensino disponível.

Da mesma forma, a fórmula didática voltada ao aperfeiçoamento de participação de alunos, conquista uma estabilidade 92% de aprovação no uso do espaço de ensino e, na aplicação de recursos didáticos disponíveis. Neste aspecto, com a avaliação destas abordagens didáticas elaboradas, as contribuições e os impactos mais significativos

podem ser descritos acerca de indícios de desenvolvimento de todo o processo de ensino e aprendizagem no local onde toda esta pesquisa foi construída.

Capítulo 5

RESULTADOS, DISCUSSÕES E DIRETRIZES AO MELHOR APROVEITAMENTO DIDÁTICO

O processo de avaliação dos dados levantados permitiu uma análise de perspectiva relacionada ao impacto social e educacional, através de contribuições significativas que levam a indícios de desenvolvimento da aprendizagem e comportamento no ambiente escolar. Ressalta-se que estes mesmos dados, foram levantados durante a aplicação das experiências didáticas no ambiente de ensino, sendo este procedimento limitado ao período pré-estabelecido em um consenso entre pesquisador e as instituições de ensino participantes do estudo.

Em primeiro lugar, relacionado aos processos de ensino e de aprendizagem, foram constatados indícios de desenvolvimento significativo do raciocínio lógico e matemático envolvidos no ensino de cálculos simples, por meio da aplicação das fórmulas didáticas propostas e experimentadas. A partir deste fator e, de acordo com pesquisas neurocientíficas relacionadas ao processo cognitivo e de aprendizagem, os estímulos diversos impactaram positivamente nas conexões neuronais em especial em áreas relacionadas com funções executivas voltadas ao planejamento lógico, por exemplo.

Neste processo, Aires (2016) e Doidge (2016), ressaltam que a plasticidade cerebral torna-se essencial em produzir novas conexões neuronais que reforçam a aquisição de conhecimento dos indivíduos. Nisto, a plasticidade cerebral define-se pelo processo de remodelagem cerebral, em função de experiências do sujeito, alterando conexões em função das necessidades e fatores experienciados do ambiente. Na aprendizagem, trata-se de um fenômeno natural, pois segundo Pascual-Leone (2005), este é capaz de estimular o encéfalo na aquisição de novas informações em prol da adaptação do organismo.

Segundo Kandel (2014), o lobo temporal está associado a um grande número de funções diferentes, incluindo a percepção e a memória em longo prazo. Métodos de aprendizagem e atividades relacionadas a estímulos destas áreas, de acordo com as fórmulas didáticas apresentadas nesta pesquisa e os dados levantados, contribuem para o desenvolvimento da área cerebral responsável por funções cognitivas essenciais para a aprendizagem humana.

Exemplificando tal perspectiva, Smolka (2000) propõe que a memória trata-se de um elemento fundamental nas tarefas de compreensão da linguagem, no cálculo e raciocínio. Ela representa um papel essencial no sistema cognitivo, sendo responsável pela manutenção de informações armazenadas no encéfalo durante as tarefas. Assim, quando passível de impactos positivos a partir da construção de métodos de ensino que geram aprendizagem baseada na diversidade de estímulos, há a melhora de atenção e assimilação dos indivíduos.

Pontualmente, Kandel (2014) indica que da forma como foi realizado este trabalho há impacto maior sobre o desenvolvimento sináptico da região pré-frontal do cérebro, associada também ao comportamento (Figura 38).

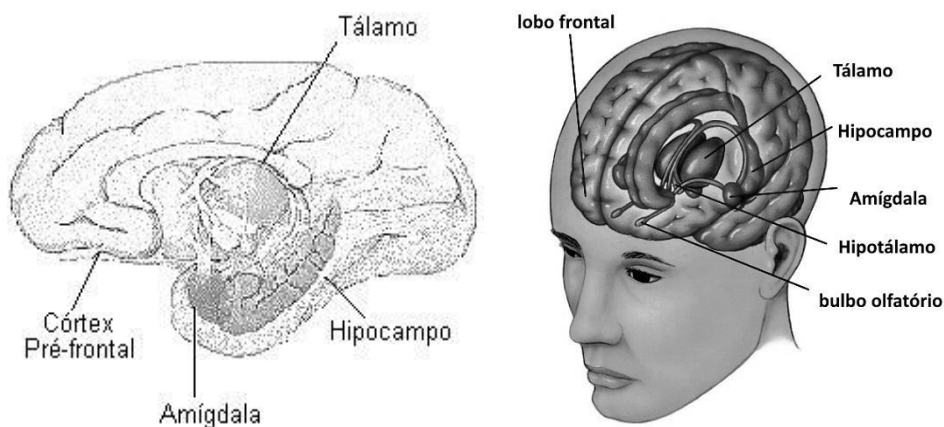


Figura 38 – A amígdala e o hipocampo – áreas de manutenção da memória e do sistema líbico.
Fonte: Ciência do Cérebro (2014, p. 2).

A observação do autor pode ser constatada no gráfico da Figura 39, baseado em respostas mais recorrentes na análise do questionário aplicado aos estudantes, demonstrando alteração da visão dos alunos em relação aos métodos de ensino, aprendizagem e ambiente escolar, devido a sua percepção na simplificação de assimilação do conteúdo.

Com os dados analisados, nota-se que a percepção da aprendizagem nos indivíduos se estende não só sobre a língua portuguesa e aritmética, mas, também, a outras faculdades cognitivas, que agora, são evocadas no ambiente de ensino por constatare estímulo.

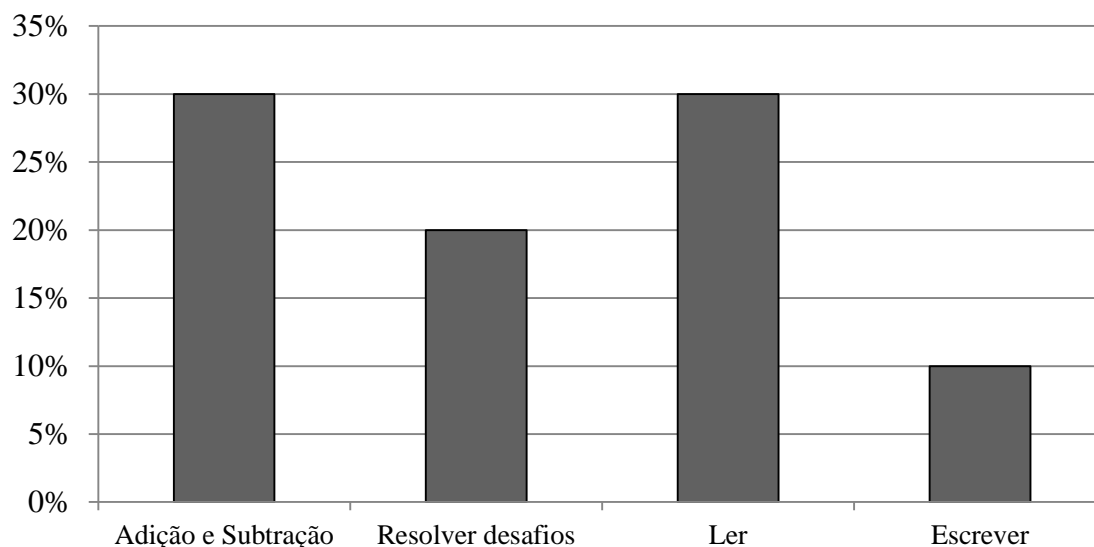


Figura 39 – Respostas e índices mais recorrentes a questão discursiva do questionário: O que você aprendeu? Fonte: Autoria Própria.

Ainda nesta perspectiva, as informações levantadas no estudo indicam melhor desenvolvimento da leitura e escrita, devido ao maior impacto sobre algumas faculdades cognitivas. Com o acesso aos métodos diferenciados de ensino propostos neste estudo, observou-se nos alunos melhor articulação de fala, compreensão, formação de palavras e escrita. Nisto, é possível afirmar que há indícios de intensa atividade neural no momento da aprendizagem proporcionado com a combinação de métodos didáticos e os jogos empregados (Figura 40).

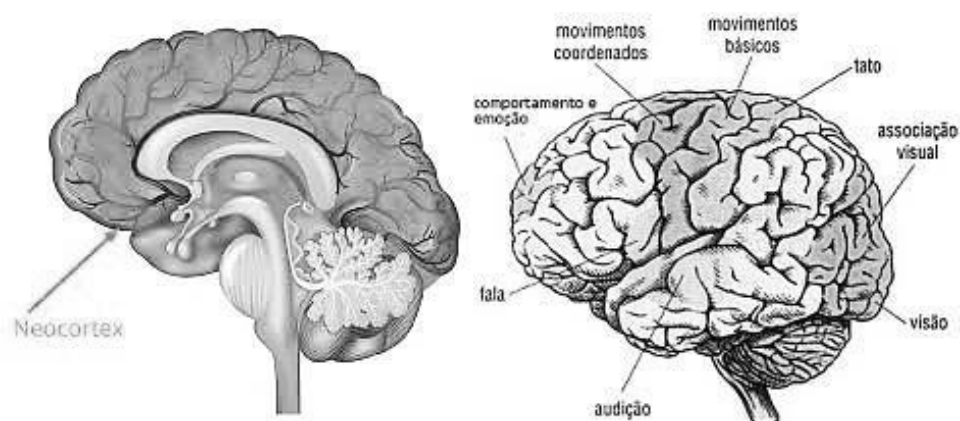


Figura 40 – Atividade cerebral durante o uso de jogos (simulação digital).
Fonte: Ciência do Cérebro (2014).

Segundo Damásio (2011), a experiência é grande aliada da formação de um sistema nervoso de um organismo complexo. É a partir das interações sociais que diversas áreas do encéfalo humano desenvolvem-se devido a múltiplas e constantes estimulações que provocam a formação de novas conexões nervosas. O ensino centrado

na estimulação do aluno por constantes experiências, ações, e liberdade de pensamento – detalhadamente descrito ao longo dos relatos neste estudo - proporcionam a expansão de tal área cerebral, tida como lobo pré-frontal, que implica justamente na regulação do comportamento dos indivíduos.

Corroborando este conceito, houve observação do interesse dos professores por diferentes abordagens apresentadas no estudo. Desta forma, a partir da experimentação com as fórmulas didáticas, professores e alunos promoveram:

Dinamismo didático-pedagógico: Trabalho e atividades baseadas na constante interação das pessoas e da teoria com a prática, junto do uso de recursos didáticos. Isto resultou em um ambiente mais agradável e produtivo, ao analisar procedimentos e resultados.

Versatilidade didática: capacidade de transitar de forma constante por métodos diferenciados de ensino, que despertam o interesse e aumentam a motivação dos alunos no ambiente escolar, bem como favorecem a sua aprendizagem.

Autonomia discente: O aluno foi incentivado a ter certa autonomia em sua aprendizagem, dado a fato de que este passa a ser um agente ativo da construção do conhecimento compartilhado em sala, proativo, participativo e com vez e voz.

Recursos didáticos: A partir do momento em que docente decide experimentar as fórmulas didáticas no ambiente de ensino, ele se torna mais propenso a utilizar recursos didáticos diversos e a melhorar a qualidade da aula e do aprendizado. Aprender com os alunos reduz a distância entre as diferentes gerações.

Trabalho docente: considera-se que estas fórmulas didáticas tem potencial para inicialmente reduzir o peso e a distância que os docentes consideram existir entre a aula ideal e àquela possível pelas regras e limitações existentes. Ao se propor a experimentar variações didáticas foi possível perceber aspectos de inovação e adaptação, conseqüentemente mais entusiasmo e melhor qualidade de vida.

Em síntese, com tais atribuições, muito além do campo matemático e de língua portuguesa, as fórmulas didáticas propostas neste trabalho demonstraram ser adaptáveis a outros campos disciplinares, assim como, ambientes de estímulo e excitação cognitiva

baseado no lúdico³, que por sua dinâmica de uso de recursos e abordagens didáticas distintas, propõem melhor atenção, percepção e redução das dificuldades de aprendizagem, assim como foi ressaltado no trabalho de Corrêa e Bento (2019) e nos dados levantados por Simão e Poletto (2019).

As dinâmicas possibilitaram melhor aproveitamento dos recursos disponíveis dentro dos âmbitos escolares visitados, de forma que se pudessem alcançar melhores resultados, aperfeiçoamento da prática didático-pedagógica voltada a abordagens participativas, colaborativas, com conceitos mais atuais, e co-criadas, beneficiando desta forma, o aluno com a inserção de uma didática mais interessante.

Por outro lado, sob as perspectivas do trabalho docente, as fórmulas didáticas favorecem que o professor identifique a potencialidade de cada aluno, tendo a possibilidade de atuar mais próximo aos aprendizes em um ensino individualizado, que em grosso modo, tem melhoria na qualidade da aula e na quantidade de trabalho que realiza.

Neste processo educacional a figura do professor transforma-se em um curador e mediador para o desenvolvimento integral do aluno, sejam em processos cognitivos superiores, seja no comportamento social.

Como consequência, baseado na perspectiva de aperfeiçoamento de todo o plano didático-pedagógico, foram levantados alguns pontos significativos como diretrizes para contribuir para a atuação docente no sentido de melhor aproveitamento do tempo, alcance de melhores resultados e contorno aos imprevistos de maneira menos traumática possível.

Estas observações como um plano alternativo ao professor que deseja conciliar sua prática didática às oportunidades de um ambiente de ensino motivador aos alunos devem promover:

1. **Desenvolvimento da motivação** - Antes das atividades pertencentes ao currículo e a matéria do dia, o professor deve sugerir/propor algo que contribua para a motivação do aluno em relação ao ambiente de ensino,

³Para a neuropsicologia, trata-se da técnica de construção de locais ou espaços de compartilhamento de atividades e recursos voltados ao treino e prática de aplicação de habilidades e faculdades cognitivas voltadas ao melhora do desempenho da aprendizagem.

como a sala de aula. Jogos, conversas e discussões contextualizadas podem ser recursos viáveis de introdução desta prática.

2. **Restauração da memória** - Atividades de revisão baseada em questionamentos, jogos, dinâmicas práticas e, alternância de ambiente de ensino tem potencial para contribuir a um ambiente mais leve e também de modo significativo para que os alunos acompanhem o andamento da matéria. Àqueles que faltaram na última aula é o momento de conseguirem ser parte e não terem defasagem que ao longo do tempo se torne irreversível. Este trabalho não tem como foco a discussão da abordagem dos alunos que não compareceram em algumas aulas, mas o autor em conjunto com o orientador considera que é fundamental ter um olhar especial a estes alunos de modo a minimizar o impacto tanto pela perda de conteúdo como pela repetição de uma mesma matéria.
3. **Planejamento didático diverso** – A adoção da alternância de métodos de ensino no decorrer da semana, de aula para outra, das atividades didáticas durante determinado tempo, é de suma importância para favorecer a aprendizagem, considerando aspectos de atenção e memória.
4. **Promoção da aprendizagem significativa** - Estabelecer contextualizações e associações dos conteúdos trabalhados em sala de aula a fenômenos e ocorrências do cotidiano, como fator de manutenção do interesse do aluno pelo conteúdo, sendo isto, um auxílio em todo o processo. Neste momento a sugestão é solicitar aos discentes que participem ativamente de modo que o próprio docente tenha acesso a exemplos adequados e consiga trocar informações a respeito.

Contudo, apesar dos inúmeros desafios existentes que o professor encara cotidianamente na realização de seu trabalho, como: cumprimento de prazos, preparação e cumprimento do currículo mínimo, políticas internas da instituição de ensino, avaliações, etc.; este trabalho busca contribuir de modo inicial seja no sentido da diversificação de abordagens e de aulas, seja na utilização de recursos didáticos que favoreçam tanto o processo de ensino como de aprendizagem.

Como prerrogativa considera-se que o docente não deve realizar significativas alterações em seu plano didático-pedagógico ou calendário de uma vez, mas que deve experimentar sempre que possíveis novas abordagens, novos exemplos, novos recursos

e entender que em um mundo com excesso de informações, internet cada vez mais acessível, a construção coletiva é um caminho promissor para o melhor aprendizado.

5.1. Síntese acerca das contribuições Literárias e Científicas

Junto dos impactos positivos no ambiente escolar, esta pesquisa foi base para contribuições científicas na literatura educacional e neuroeducacional com significativas exposições de resultados levantados. Entre o ano de 2017 e 2019, foram vinte e um (21) textos científicos, com quatorze (14) publicações com relação direta a pesquisa proposta e seus resultados, em periódicos, anais, congressos, além de capítulos de livros e produção de cursos de extensão.

Neste período, os trabalhos abordaram os estudos parciais realizados ao longo da pesquisa, que contribuíram para a análise do ensino e da aprendizagem apoiada com a gamificação e a participação das concepções da neuroeducação no âmbito de ensino, apoiado com a prática de jogos e o estímulo ao desenvolvimento cognitivo. Abordando pontos relevantes acerca do desenvolvimento cognitivo e a dinâmica da aprendizagem, estes estudos publicados - apontados no Apêndice B - ressaltam a perspectiva da interdisciplinaridade no âmbito escolar, relacionado às metodologias didáticas, formação docente, inclusão, dificuldades de aprendizagem, desenvolvimento cognitivo/comportamental e alfabetização.

Nesta perspectiva, diretrizes e métodos alternativos diversos fundamentados na dinâmica de jogos foram divulgados e relatados, sendo este fator, um salto considerável ao aperfeiçoamento das ciências da educação e do ensino.

CONCLUSÃO

Descritas as inúmeras dificuldades que os estudantes possuem no sistema de ensino básico, nos mais diversos campos disciplinares conhecidos, pesquisas educacionais recentes sugerem a colaboração efetiva da educação para com áreas voltadas ao desenvolvimento cognitivo humano, como a neurociência e a neuropsicologia, como um caminho viável a compreensão da aprendizagem em prol do desenvolvimento do trabalho docente, relacionado sobre tudo, aos métodos de ensino.

Sob esta concepção e com o intuito de aproveitar a oportunidade de um trabalho de mestrado, no sentido de experimentar combinações de distintas metodologias de ensino, aqui se consegue contribuir de modo inicial para demonstrar que a variação impacta de forma muito positiva o processo de ensino e de aprendizagem. Analisando cada abordagem individualmente em primeiro plano e, em combinações logo após, foram observados resultados significativos no aprimoramento de práticas docentes e na construção do conhecimento.

Os objetivos que anteriormente foram ressaltados ao longo deste texto dissertativo, como: contribuição à compreensão da aprendizagem no trabalho docente, relacionado aos métodos de ensino; aprimoramento de práticas docentes a fim de facilitar a aprendizagem; e por fim, contribuição ao trabalho interdisciplinar; são apoiados com fortes indícios e dados que apontam ao cumprimento de tais metas estabelecidas.

Entretanto, antes da discussão e análise destes resultados e metas alcançadas descritas, em primeiro lugar, foi abordada a história da adaptação educacional à cultura e as questões sociais da época, sendo este, submetido a profundas transformações. Devido a esta trajetória, traços do sistema educacional perpetuaram pelos tempos atuais, ocasionando sérios desafios até hoje ressaltados. O despreparo frente a estes desafios contemporâneos agrava a situação da educação diante dos contratempos passíveis de discussões essenciais relacionados ao ensino.

Para tal perspectiva, no segundo capítulo foi tratado então o levantamento histórico e conceitual a respeito dos processos e aspectos relacionados com a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo, intimamente atrelado ao ensino no âmbito educacional. A Neurociência, e a compreensão dos aspectos cognitivos importantes ao desenvolvimento do indivíduo, pontuam diferentes conceituações

propostas em relação ao adequado estímulo do desenvolvimento do sujeito em sala de aula, que com a aquisição dos conceitos de neuroeducação no ensino atual - ressaltados no terceiro capítulo deste trabalho - reafirma o surgimento do termo educação nova nos últimos dois séculos por meio do estudo, investigação e produção de Metodologias de Ensino alternativas e bem específicas. Com a ampla consolidação do debate em torno do ensino atualmente, estas (metodologias de ensino), obtiveram um papel garantido na educação moderna com o apoio do atual debate acerca da interdisciplinaridade.

No quarto capítulo, é citado como proposta metodológica de pesquisa, sendo esta, baseada no estudo experimental sintetizado por Bruyne (1977), em torno de um controle assíduo e sistemático de manipulação e controle a variável relevante ao um levantamento e avaliação de um fenômeno específico.

Em síntese, em primeiro plano esta metodologia é empregada na proposta de concretização de uma avaliação comparativa de cinco metodologias de ensino (expositivo, experimentativo, sócio-interacionista, híbrido, e a gamificação), tendo como objetivo o mapeamento da capacidade das mesmas em gerar aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Na segunda fase, houve a construção e aplicação de fórmulas didáticas, ou aplicações combinadas de distintas metodologias de ensino, a fim de maximizar os efeitos sobre a aprendizagem e sobre o comportamento dos indivíduos dentro do processo de ensino.

Assim, a partir dos dados levantados nesta pesquisa e considerando o desenvolvimento cognitivo dos alunos, foi confirmado que para o conhecimento significativo há a necessidade de alternância de métodos de ensino, sendo o docente o mediador com função fundamental de conhecer as necessidades e diferentes estilos de aprendizagem de cada um de seus alunos. Assim, em uma classificação sistemática das contribuições identificadas desta pesquisa realizada é possível ressaltar que os dados levantados apontam para contribuições por métodos que favorecem o estímulo cognitivo e aproveitamento didático ao discente. Este por sua vez, torna-se um pressuposto para atividades que apoiem o melhor planejamento didático-pedagógico no ambiente escolar.

Tal fator torna-se por consequência, uma prática da resolução de problemas atrelados a dificuldades de aprendizagem e inclusão, que ao longo da descrição dos dados levantados da pesquisa, tem significativa participação do processo de reconfiguração do cenário de ensino.

As melhoras de desempenhos escolares debatidos deste trabalho evidenciaram que por consequência do trabalho colaborativo e dinâmico com métodos didáticos, o desempenho do ensino de linguagens e a educação matemática foram exponencialmente favorecidos. Estes resultados apontam que isso é consequência da melhor compreensão da construção dos estímulos para a cognição em prol da aprendizagem, aperfeiçoamento docente e a significativa participação dos jogos em prol do desenvolvimento intelectual dos sujeitos.

Apesar do rigor superficial da discussão em torno da interdisciplinaridade neste trabalho, justificada pela produção ainda limitada de dados da efetiva aplicabilidade desta na atividade de ensino, os dados resultantes ressaltam indícios de que esta pesquisa destaca a relevância do papel da transdisciplinaridade e interdisciplinaridade no ambiente de ensino.

A complexidade aparente se mostra mais próxima ao sugerir que os professores diversifiquem as formas de abordagens dos conteúdos, experimentem o uso de recursos didáticos diversos e incentivem o protagonismo dos alunos. Como parte de um ambiente colaborativo de ensino e aprendizagem chega-se a um cenário mais leve e prazeroso ao trabalho singular daquele que impacta consideravelmente no futuro de cada aluno, cuja família vê na educação o caminho para seu crescimento como pessoal, profissional e cidadão.

Assim, com esta conclusão, assume-se que a discussão em torno da postura do professor em sala de aula, e sua capacidade em construir o discurso e a comunicação didática foram parcialmente tratadas, uma vez que o ensino é constituído de inúmeras variáveis externas não discutidas neste trabalho, tais como: fatores sócios econômicos e familiares dos alunos, infraestrutura escolar, gestão e organização institucional, nutrição e saúde do professor e alunos, etc.

Desta forma, os conceitos e perspectivas discutidos ao longo desta pesquisa tomam um viés inter e multidisciplinar na perspectiva de produção e construção do conhecimento dentro do campo educacional, em uma perspectiva limitada apenas, a possibilidades de trabalho alternativo docente atrelado a métodos didáticos e sua aplicabilidade como fator de estímulo da aprendizagem. Sob esta condição, é possível delinear propostas de ação didáticas já validadas por esta pesquisa, como:

- i. **Desenvolvimento da motivação** – a proposta docente de realizar atividades prévias à aprendizagem que contribua para a motivação do aluno em relação ao ambiente de ensino.
- ii. **Restauração da memória** – ou a revisão baseada em questionamentos, jogos, dinâmicas práticas e, com potencial de contribuição a um ambiente mais leve aos alunos que acompanham o andamento da matéria.
- iii. **Planejamento didático diverso** – sendo uma adoção da prática de alternância de métodos de ensino de uma aula para outra, sempre priorizando a estimulação de aspectos cognitivos como a atenção e a memória.
- iv. **Promoção da aprendizagem significativa** - ou contextualizações e associações dos conteúdos a fenômenos e ocorrências do cotidiano, como fator de manutenção do interesse do discente.

Junto disto, a apresentação das ferramentas aplicadas no desenvolvimento do estudo, como também a demonstração da aplicabilidade didático-pedagógica de cada uma, demonstrou ser em diversos outros contextos, uma possibilidade didática de fácil acesso e produção.

Porém, apesar destes avanços e contribuições, um ponto a se ressaltar se refere às peculiaridades do autor, uma vez que o pesquisador não pertence ao quadro docente das instituições de ensino. Este ficou limitado a atividades esporádicas nos ambientes escolares em questão, fazendo com que a análise de resultados em longo prazo ficasse inviável.

De modo semelhante, um trabalho colaborativo com todo o corpo docente presente em uma determinada escola não foi possível ser realizado. As resistências de alguns docentes, gestores e coordenadores pedagógicos em relação aos métodos didáticos propostos demonstraram em algum aspecto o medo do novo e a falta de tempo que impacta os profissionais da educação.

Outro fator agravante às experiências foi à limitação de recurso financeiro, pois apesar de existirem recursos didáticos no grupo de pesquisa TECGrupo.com (Tecnologia, Educação e Cognição), a falta de um espaço adequado e de fomento

específico fez com que o autor realizasse o trabalho todo sem bolsa e precisando conciliar pequenas prestações de serviço com as pesquisas aqui apresentadas.

Entretanto, apesar dos contratemplos descritos, houve contribuições à educação e ao ensino, bem como uma intensa produção científica literária produzida com este trabalho – sendo, 15 documentos publicados ao longo de vinte e quatro meses de desenvolvimento desta pesquisa (Apêndice B) – junto do planejamento de uma realização de capacitações docentes, encontros e discussões por simpósios para a comunidade docente local, com o objetivo de observar em longo prazo, a efetividade dos dados desta pesquisa no campo da educação.

Desta forma, como um trabalho de continuidade, será disponibilizada a comunidade docente: palestras, ferramentas e o conhecimento organizado de práticas a fim de contribuir em médio prazo para a educação na região, sendo um plano potencial de apoio à produção literária (livro, livretos e coletâneas) em torno da pesquisa e resultados, com possibilidade de maior discussão posterior em uma tese de doutorado, com dados inéditos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Márcia. **As contribuições da Psicologia da Educação para a prática pedagógica na formação inicial do PIBID Pedagogia**. Crato: XIV Congresso de História da Educação no Ceará, 2015. 11 p.

AIRES, João Paulo; PILATTI, Luiz Alberto. **Aprendizagem significativa por meio do ensino adaptativo**. 29. Ed. Caracas: Revista Espacios, 2016. 10 p.

ALMEIDA, Josylene Aparecida Ferreira de. **Transdisciplinaridade: Origem, Conceito E Possibilidades Em Sala De Aula**. Paraná: VII Seminário de Iniciação Científica Sóletras, 2010. 28 p.

ALMEIDA, Maria Tereza Carvalho. **Ser Docente em Métodos Ativos de Ensino-Aprendizagem na Formação do Médico**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Educação Médica, 2011. 9 p.

AMARAL, I. A. **Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da didática em ciências**. In: encontro nacional de didática e prática de ensino, 9, 1998, Água de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: FEUSP, 1998. P. 67-88.

ARAÚJO, José Carlos Souza. **Para uma análise das representações sobre as técnicas de ensino**. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro Técnicas de ensino: Por que não, v. 11, 1991.

AUSUBEL, D.P. (1963). **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton.

AQUINO, Júlio Groppa. **A indisciplina e a escola atual**. São Paulo: Revista da Faculdade de Educação, 1998. 16 p.

BACICH, Lilian. **Aprender e ensinar com foco na educação híbrida**. 25. ed. Parobé: Revista Pátio, 2015. 3 p.

BARTOSZECK, Amauri. B.. **Neurociência na Educação**. São Paulo: Revista Neuroeducação, 2003. 6 p.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, a, l.; COCKING, R. R. **Como as Pessoas Aprendem**. Cérebro e mente: experiência e escola. São Paulo, SP: Editora SENAC, 2007.

BARBOSA, D. R. (2012). **Contribuições para a construção da historiografia da Psicologia educacional e escolar no Brasil**. Psicologia: Ciência e Profissão, 32(SPE), 104-123.

BARBOSA, Deborah Rosária. **Psicologia Educacional ou Escolar? Eis a questão**. São Paulo: Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, 2012. 11 p.

BAZZO, V. L. **Para onde vão as licenciaturas: A formação de professores e as políticas públicas**. Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.

- BOGDAN, R. C. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BONINI, Adair. **Metodologias do ensino de produção textual**: a perspectiva da enunciação e o papel da Psicolinguística. Florianópolis: Perspectiva, 2002. 25 p.
- BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; SOUZA, Miriam Cristina Covre de. **Explorando conceitos de Reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa**. 3. ed. Ponta Grossa: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2016. 15 p.
- BROTHERHOOD, Rachel de Maya. **Psicologia da Educação**. Maringá: CESUMAR, 2012. 178 p.
- BRUYNE, P. (1977). **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**: os polos da prática metodológica. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- CASTOLDI, Rafael. **A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem**. Paraná: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009. 9 p.
- CASTRO, Eder Alonso. **Ensino híbrido: desafio da contemporaneidade?** 2. ed. São Paulo: Periódico Científico Projeção e Docência, 2015. 12 p.
- CEMIN, Xênia. **Aprendizagem de grupo: Estudo de caso de uma Instituição de Ensino Superior Pública de Santa Catarina**. 15. ed. Caracas: Revista Espacios, 2017. 21 p.
- CEREBRO, Ciência do. **A história da Neurociência**. 2014. Disponível em: <<http://www.cienciadocerebro.com.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- CHAVES, Eduardo O. C. **A Tecnologia e a Educação**. Rio de Janeiro: Proceedings of the International Conference on Engineering and Computing Education, 1999. 5 p.
- CHRISTINA, Rafaela. **Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática**. 2. ed. Caracas: Revista Espacios, 2016. 10 p.
- COGNIÇÃO, Portal da Revista Ciência e. **Como aprendemos?** 2009. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/>>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- COHEN, A.M. (2011) **The gamification of Education**. Futurist. 45 (5), 16 – 17.
- CORREA, Claudia. **Os métodos de ensino**. São Paulo: Profissão Professor, 2009. 4 p.
- CORRÊA, Leidniz Soares; BENTO, Raquel Matos de Lima. **A importância do lúdico para a aprendizagem na educação infantil**. Curitiba: UNIJIPA, 2019.
- DAMÁSIO, Antônio R.. **O cérebro criou o homem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

- DESCARTES, R. **Discurso sobre o método**. São Paulo: Hemus, 1978.
- DIAZ, Felix. **O processo de Aprendizagem e seus Transtornos**. Salvador: EDUFBA - Editora da Universidade Federal da Bahia, 2011. 402 p.
- DOIDGE, Norman. **O cérebro que se transforma** / Norman Doidge: tradução Rytta Vinagre. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Record, 2016.
- ESCOLA, Brasil. **A história da Educação Brasileira**. 2014. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/>>. Acesso em: 1 mar. 2018.
- FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. Porto Alegre: CINTED-UFRGS - Novas Tecnologias na Educação, 2011. 9 p.
- FERNANDES, Anita Maria da Rocha. **Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação**. São José: Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), 2012. 10 p.
- FIORENTINI, Dario. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. 7. ed. São Paulo: Boletim SBEM-SP, 2000. 4 p.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 54 p.
- GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.
- GALLO, Sílvio. **Conhecimento, Transversalidade e Currículo**. São Paulo: Lite, 1993. 13 p.
- GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. São Paulo: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2010. 13 p.
- GOLDEMBERG, José. **O repensar da educação no Brasil**. São Paulo: Estudos Avançados (IEA-USP), 1993. 73 p.
- GONÇALVES, Fábio Peres. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química**. 2. ed. Porto Alegre: Investigações em Ensino de Ciências, 2006. 20 p.
- GREENLEAF, R.K. (1999). **It's never too late!** What neuroscience has to offer high schools? NASSP Bulletin, 83(608), 81-89.
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Araraquara: Química Nova na Escola - VII Evento de Educação em Química (EVEQ), 2009. 5 p.
- HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. **História Da Educação Brasileira: A Produção Científica Na Biblioteca Eletrônica Scielo**. Campinas: Educ. Soc. Campinas, 2008. 31 p.

HELPA, Juliana Pompeo. **Neurociência Aplicada a Educação**. Orlando: Florida Christian University Master Of Arts In Education With Focus In Principled Education, 2013. 26 p.

HENRIQUE, Daniel Christian. **Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo em cursos de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais**. 5. ed. São Paulo: Ram – Revista de Administração Mackenzie, 2008. 25 p.

HOFFMANN, Elíria Heck. **Ensino híbrido no ensino fundamental: possibilidades e desafios**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

IBGE. **Censo dos Municípios de 2017**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018.

IBGE, Portal do. **Índices da Educação Brasileira**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 19 jun. 2019.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KAKU, Michio. **O futuro da mente: a busca científica para entender, aprimorar e potencializar a mente**. Nova Iorque (EUA): Doubleday, 2014. 369 p.

KANDEL, Erick R.. **Princípios da Neurociência**. 5ª. Ed. Porto Alegre - Santana: AMGH Editora, 2014. 1531 p.

KAPP, K. (2012). **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. New York: Pfeiffer.

KLEIMAN, A. B. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola**. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

LAROCCA, Priscila. **O saber psicológico e a docência: reflexões sobre o ensino de psicologia na educação**. 2. Ed. Brasília: Psicol. Cienc. Prof. Vol.20, 2000. 8 p.

LEITE, Alexandre Roberto. **A Organização do Sistema Educacional Brasileiro**. São Paulo: Netsaber Artigos, 2011. 11 p. Disponível em: <http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_58309/artigo_sobre_a-organizacao-do-sistema-educacional-brasileiro>. Acesso em: 16 mar. 2017.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 374 p.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. 52. Ed. Rio de Janeiro: Pesquisa em Síntese (ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.), 2006. 16 p.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológico**. 9. Ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

- MARQUES, José Roberto. **O que é Neurociência?** São Paulo: Portal IBC, 2016. 3 p.
- MARQUES, Stela. **Neurociência e Inclusão: Implicações Educacionais Para Um Processo Inclusivo Mais Eficaz.** 2. ed. São Paulo: Trama Interdisciplinar, 2016. 18 p.
- MEDEIROS, Maxwell de Oliveira. Uma Abordagem para Avaliação de Jogos Educativos: Ênfase no Ensino Fundamental. In: Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anal.** Rio de Janeiro: SBIE, 2012. p. 1 - 5.
- MENDES, E. G. **Construindo um “locus” de pesquisas sobre inclusão escolar.** In: MENDES, E.G; ALMEIDA, M. A; WILLIAMS, L. C. de. Temas em educação especial: avanços recentes. São Carlos: Ed.UFSCAR, p.221-230, 2004.
- MENÉRES, Maria Alberta. **Ficha de avaliação global do desempenho do pessoal docente: AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO.** 2. ed. Mem Martins: Agrupamento de Escolas de Mem Martins, 2010. 3 p.
- MIRANDA, Lúcia. **Atribuições causais para o sucesso e fracasso escolares.** Gualtar: Instituto de Educação e Psicologia, Departamento de Psicologia, 2005. 14 p.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2006.
- NEVES, Rita de Araújo. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem.** 2. Ed. Pelotas: Uni revista, 2006. 10 p.
- OLIVEIRA LIMA. V. A. de. **O Lugar da Psicologia na Sociologia de Durkheim.** Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/74>>. Acesso em: 19 dez. 2016.
- OSTERMANN, Fernanda. **Teorias de Aprendizagem.** Porto Alegre: UFRGS, 2010. 40 p.
- PANOSSO, Mariana Gomide. **Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental.** 2. ed. São Paulo: Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, 2015. 10 p.
- PASCUAL-LEONE, Álvaro. **A plasticidade do córtex cerebral humano.** Massachusetts: Cérebro, Cognição Linguagem (the Plastic Human Brain Cortex - Center For Non-invasive Brain Stimulation, Department Of Neurology, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts), 2005. 21 p.
- PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente.** Campinas: Educação & Sociedade, 1999. 17 p.
- PERFEITO, João Aléssio Juliano. **Desenvolvimento e avaliação de um programa multimídia de computador para ensino de drenagem pleural.** São Paulo: J Bras Pneumol, 2008. 8 p.

PROFESSOR, Portal do. **As Metodologias Ativas de Ensino**. 2016. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

RATO, Joana Rodrigues. **Neurociências e educação: Realidade ou ficção?** Braga: Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia, 2010. 19 p.

ROMISZOWSKI, A. (1981) **Designing Instructional Systems**. Theories of Learning and Instruction, p. 165-186.

SALVADOR, César Coll. **Psicologia da Educação**. Porto Alegre: Penso, 2014. 205 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ZMk6DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Psicologia+da+Educação&ots=ArtOEJvFXJ&sig=3OPOEJCOq1ksu4TZBmt5pUTnGnE#v=onepage&q&f=true>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SANTOS, Akiko. **Complexidade e Transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Educação, 2008. 14 p.

SANTOS, José Douglas Alves dos. **Uma Breve Reflexão Retrospectiva Da Educação Brasileira (1960-2000): Implicações Contemporâneas**. João Pessoa: IX Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas história, Sociedade e Educação no Brasil, 2012. 15 p.

SANTOS, Tiarles R. dos. **A abordagem da Tensão Superficial através da experimentação investigativa**. Florianópolis: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016. 9 p.

SANTROCK, John W. **Psicologia educacional**. 3. ed. Trad. Denise Duarte, Mônica Rosemberg, Taís Silva Monteiro Ganev; rev. téc. Paula Suzana Gioia, Sandro Almeida. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.

SCHITTLER, Daniela. **Física Moderna e Contemporânea no primeiro ano do Ensino Médio: Laser de Rubi um exemplo de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa**. 3. ed. Ponta Grossa: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2016. 24 p.

SCHWARTZMAN, Simon. **A Educação no Brasil em uma perspectiva de transformação**. São Paulo: Projeto Sobre Educação na América Latina do Diálogo Interamericano, 1993. 29 p.

SILVA, João Carlos Lima e. **Uso de gamificação como instrumento de avaliação da aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Revista da Fatec Zona Sul Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 2015. 13 p.

SILVA, Rafael Bianchi. **Desenvolvimento e comportamento humano: pedagogia/Rafael Bianchi silva**. —São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

SIMÃO, Jéssica Helen; POLETTO, Lizandro. A importância do lúdico no desenvolvimento do ensino-aprendizagem e motor da criança nos anos iniciais do

ensino fundamental. **Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p.147-165, jan. 2019. Anual.

SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. **A memória em questão: uma perspectiva histórico-cultural**. 71. ed. Campinas: Educação & Sociedade, 2000. 28 p.

SOUSA, Carlos Eugênio Moreira de. Metadisciplina: Questões contemporâneas do Design na criação de metodologias de ensino. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v.8 n.2, 38-53, 2016.

STIGAR, Robson. **Refletindo Sobre A História Da Educação No Brasil**. Curitiba: Opet, 2006. 7 p.

TAROUCO, Liane M. R., **Construção Colaborativa de Mapas Conceituais: Similaridade Ideológica**. 2000.

TERRA, Márcia Regina. **O Desenvolvimento Humano Na Teoria De Piaget**. Campinas: Unicamp, 2012. 12 p.

TEIXEIRA, Anísio. **Pequena Introdução a Filosofia da Educação**. Rio de Janeiro: UFRJ Editora, 1971. 146 p.

TEÓFILO, Tiago José Silveira. **Concepções de docentes e discentes acerca de metodologias de ensino-aprendizagem: análise do caso do Curso de Enfermagem da Universidade Estadual Vale do Acaraú em Sobral - Ceará**. 30. Ed. São Paulo: Interface Comunicação Educação Saúde, 2009.

TOLEDO, Evelyn Jeniffer de Lima. **A atividade investigativa na elaboração e análise de experimentos didáticos**. 2. ed. Ponta Grossa: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2016. 22 p.

VIDAL, Elisabete. **Ensino à Distância VS Ensino Tradicional**. Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2002. 76 p.

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Aléxis N.. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11. Ed. Rio Branco: Ícone Editora, 2010. 234 p.

WESTBROOK, Robert B. **John Dewey**. Recife: Editora Massangana, 2010. 136 p.

APENDICE A

QUESTIONÁRIO SOBRE A INVESTIGAÇÃO DE QUALIDADE DE MÉTODO DIDÁTICO

Escola: _____

Idade: _____

Sexo: () masculino () Feminino

A Universidade Federal Fluminense, está a desenvolver um estudo sobre o processo de ensino aprendizagem. Tendo em conta que o objectivo deste estudo é corresponder aos interesses e expectativas dos alunos, a tua opinião revela-se de extrema importância. Responde ao questionário que se apresenta ciente de que as **tuas respostas são sempre corretas e confidenciais**.

Questões	Resposta
Como classifica o professor?	() Bom () Regular () Ruim
Como classifica a sua sala de aula?	() Boa () Regular () Ruim
Ele (professor) ensinou bem?	() Sim () Regular () Não
Você teve boa participação na aula?	() Sim () Regular () Não
A aula, dada pelo professor, foi:	() Boa () Regular () Ruim

O que você aprendeu?

Escreva.

Você gostou da avaliação realizada?	() Sim () Regular () Não
Você deseja aprender mais sobre o conteúdo?	() Sim () Regular () Não
Você gostaria de outra aula como esta?	() Sim () Regular () Não

Obrigado pela tua colaboração.

APENDICE B

RELAÇÃO (REFERENCIAS) DE PUBLICAÇÕES COM DADOS DA PESQUISA REALIZADA

CAMPOS, Lucas; OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel. **Cmap Tools e a Educação: uso de mapas conceituais para apresentar novas metodologias didáticas.** In: Semana Nacional De Ciência E Tecnologia 2017, 1, 2017, Santo Antônio de Pádua. Pôster. Santo Antonio de Pádua: UFF - INFES - CTDEM, 2017. p. 1 - 1.

OLIVEIRA, F. A. S.; OLIVEIRA, D. A.; BARRETO, F.; S. Jaquelino. **Tecendo Redes: Construção de Apoio a Inclusão,** 2017. (Extensão, Curso de curta duração ministrado);

OLIVEIRA, F. A. S.; CAMPOS, L.; PAIVA, D. C. **Neuroeducação, linguagem e ensino: Aprendizagem ativa com o uso de quadrinhos,** 2018. (Extensão, Curso de curta duração ministrado);

OLIVEIRA, Francisco; ELIAS, Anderson; PAIVA, Daniel; Oliveira, Dyego. **Aspectos cognitivos em sala de aula: diretrizes para melhor aproveitamento didático.** In: NEUROEDU, 4º, 2019, Campinas. Resumo estendido. Campinas: Unicamp - SP, 2019.

OLIVEIRA, Francisco de Assis Silva; PAIVA, Daniel Costa de. **Ensino, aprendizagem, e a inclusão escolar pelo método de gamificação.** Niterói: V CEDUCE - V Colóquio Internacional Educação, Cidadania e Exclusão, 2018. 9 p.

OLIVEIRA, Francisco de Assis Silva; PAIVA, Daniel Costa de. **Contribuições da neuroeducação e o ensino conciliado à prática dos jogos.** Rio de Janeiro: II Colóquio de Pós-graduação em Educação e Ensino da UFRJ (universidade Federal do Rio de Janeiro), 2018.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel Costa de. Tecnologia dos jogos aplicada ao desenvolvimento cognitivo, linguagem e comunicação no ambiente de ensino. **Revista TECCCOG,** Macapá (AP), p.1-15, jul. 2018. Semestral.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel Costa de; GEVEGY, Marcio. **Transdisciplinaridade e o método de ensino por gamificação aplicado a educação ética-moral e social.** In: I SABER MULHER IFF, 1, 2018, Santo Antônio de Pádua. Oficina. Santo Antonio de Pádua: IFF Fluminense, 2018. p. 1 - 1.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel; **Aplicando jogos eletrônicos para o auxílio do ensino-aprendizagem de matemática.** In: OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel. Aplicando jogos eletrônicos para o auxílio do ensino-aprendizagem de matemática. (Capítulo) Santo Antonio de Pádua: PROGRAD/UFF, 2017. p. 128.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel. **A prática interdisciplinar sobre metodologias de pesquisa e formação docente.** In: COLÓQUIO BRASIL-COLÔNIA 2018, 1, 2018, Niterói. Anal. 2019: Universidade Federal Fluminense, 2019. p. 1 - 6.

OLIVEIRA, D. A.; OLIVEIRA, F. A. S.; PAIVA, D. C. **Consciência fonológica e jogos aplicados à aprendizagem da linguagem** In: III TEC ENCONTRO - II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018, Santo Antonio de Pádua. anal. Santo Antonio de Pádua: III TEC ENCONTRO - II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018.

OLIVEIRA, F. A. S.; OLIVEIRA, D. A.; PAIVA, D. C. **Quebra-cabeças, aprendizagem e TDAH** (Trabalho destaque do ano de 2018) In: III TEC ENCONTRO

- II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018, Santo Antonio de Pádua. anal. Santo Antonio de Pádua: III TEC ENCONTRO - II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018.

OLIVEIRA, F. A. S.; PAIVA, D. C. **Jogo da memória e neuroeducação**: benefícios para a aprendizagem de linguagem In: III TEC ENCONTRO - II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018, Santo Antonio de Pádua. anal. Santo Antonio de Pádua: III TEC ENCONTRO - II Colóquio de História e Filosofia da Ciência, 2018.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel. **A carência de uma área, os jogos e a aprendizagem da língua portuguesa**. In: NEUROEDU, 4º, 2019, Campinas. Resumo estendido. Campinas: Unicamp - SP, 2019.

OLIVEIRA, Francisco; PAIVA, Daniel; OLIVEIRA, Dyego. **Da repetição à diversão**: matemática, jogos e os aspectos cognitivos. In: NEUROEDU, 4º, 2019, Campinas. Resumo estendido. Campinas: Unicamp - SP, 2019.