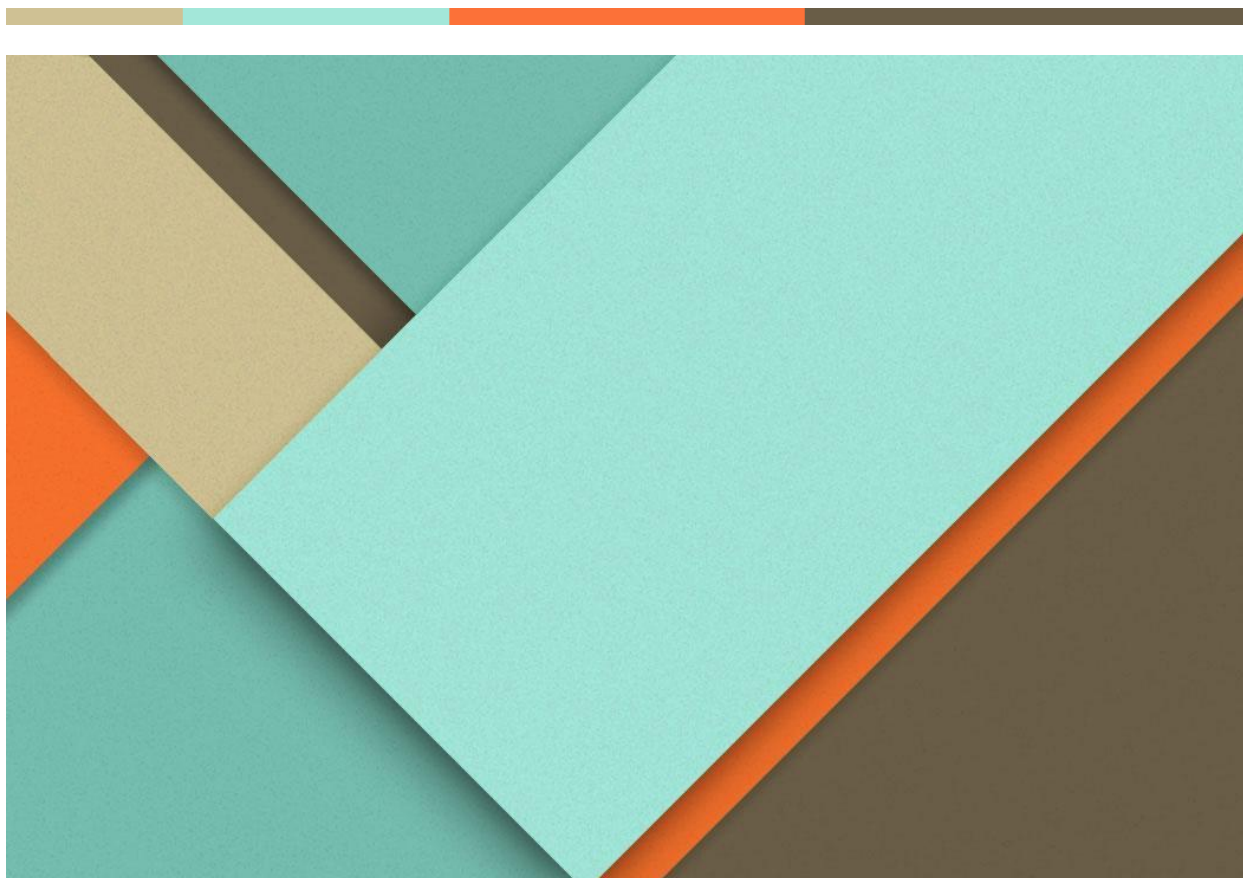




Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo: Uma Máquina de Estados Não-Determinística para Elaboração de Games Inteligentes

Ana Paula Cavadas Rodrigues

Professora Docente 1 de Ciências da Prefeitura do Rio de Janeiro

Professora Docente 1 de Biologia Rede Estadual Rio de Janeiro

Mestre em Educação e Informática

Associação Brasileira de Problemas de Aprendizagem (ABRAPA)

Rua, 123



Rio de Janeiro, RJ

	0
Visão geral	3
Objetivo Geral	3
Objetivos Específicos	3
Capítulo 1 Introdução	5
Capítulo 2 Justificativa	7
Capítulo 3 Metodologia	9
Capítulo 4 Resultados	16
1-Análise das Narrativas e do Desenvolvimento do Imaginário	16
2- Avaliação Cognitiva sobre a Teoria da Evolução	19
3-Análise do Pensamento Computacional Desplugado	23
4-Multiplicadores das Aulas de Games Inteligentes	29
Capítulo 5 Continuidade de Projetos	35
I. Desenvolvimento de Games Inteligentes com estudantes do Segundo Segmento do Ensino Médio	35
II. Desenvolvimento de Games Inteligentes com estudantes do Segundo Segmento do Ensino Fundamental	35
III. Letramento Tecnológico e Empoderamento Feminino	35

Visão geral

O presente trabalho tem como objetivo a criação de uma estratégia neuro-pedagógica para o desenvolvimento de *games* inteligentes como instrumento de aprendizagem, visando promover o desenvolvimento dos estudantes levando-os a metacognição. Esse instrumento foi construído durante três anos de pesquisa com estudantes do segundo segmento do ensino fundamental e ensino médio que vivem em áreas de alta vulnerabilidade social, em Costa Barros, Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro.

Para tanto foi utilizado um modelo bidimensional, onde a primeira dimensão se refere a Afetividade e a segunda Teoria da Evolução, e a Taxonomia de Bloom é o instrumento de avaliação de todos as questões referentes à última dimensão.

Serviram como suporte científico contribuições teóricas de Henry Wallon acerca da Afetividade, e de Charles Robert Darwin e Richard Dawkins acerca da Teoria da Evolução e Taxonomia de Bloom, que serviu como métrica de avaliação das jogadas sobre Teoria da Evolução.

Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa foi a criação de uma estratégia neuropedagógica de desenvolvimento de *games* inteligentes para professores da Educação Básica de ensino. Além disso, visa difundir a tecnologia em áreas de grande vulnerabilidade social, apresentando a programação de forma lúdica e desafiante e inserindo o Pensamento Computacional de forma transversal no currículo, utilizando estratégias de composição e decomposição de problemas, abstração, paralelismo, simulação, coleta, análise e representação de dados.

Objetivos Específicos

- 1-Difundir a tecnologia como uma parceira e facilitadora da aprendizagem;
- 2- Apresentar e tornar o estudo da programação prazeroso para estudantes do ensino fundamental e do ensino médio;
- 3- Estimular a leitura como processo do desenvolvimento das narrativas do game;
- 4-Estimular a pesquisa e a autonomia do estudante, mediante a busca de significado e o aprendizado das dimensões estabelecidas do game inteligente desenvolvido;



5-Desenvolver o imaginário dos envolvidos, retirando-os do quadro de carência de cultura erudita;

6- Estimular a composição, decomposição, resolução dos problemas, abstração, coleta e análise dos dados e simulação, por meio das atividades apresentadas;

7-Desenvolvimento das funções neurocognitivas, possibilitando um novo e verdadeiro método do desenvolvimento humano;

8- Empoderar meninas e meninos utilizando a tecnologia.

Capítulo 1 Introdução

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma ampla investigação bibliográfica com bases científicas em dimensões estabelecidas para o desenvolvimento deste game, que são Afetividade, Teoria da Evolução e Taxonomia de Bloom.

Estas dimensões foram relacionadas durante a criação das histórias do game, em que a Taxonomia de Bloom avalia o conhecimento do jogador em relação a Teoria da Evolução e as atitudes do jogador durante as jogadas avalia a Afetividade, como colocado no crivo computacional do game (Apêndice 1)

O primeiro trabalho que serve de base para essa pesquisa é intitulado como Games Inteligentes Conceito e Aplicação, Marques (2015), e retrata a relevância dos games para a educação. Além disso, descreve uma metodologia científica da qual se mapeia, a partir das jogadas, a assinatura cognitiva do estudante-jogador perante as áreas ou dimensões de conhecimento escolhidas pelo pesquisador.

Outro embasamento teórico utilizado é o desenvolvimento conceitual do game no que tange ao conhecimento da Teoria da Evolução. Foram utilizados os livros: Origens das espécies, de Charles Darwin, O gene egoísta, de Richard Dawkins, e A expressão das emoções no homem e nos animais, também de Charles Darwin. Este último foi utilizado para as duas dimensões do game, pois, assim como Wallon, esse livro também relata o quanto o homem é afetado pelo mundo que o rodeia, provocando sensações de mal-estar ou bem-estar que, no caso do estudo feito por Charles Darwin, manifesta-se em forma de expressões faciais.

A fim de aludir à segunda dimensão do jogo, a Afetividade, foi utilizada, entre outras obras, o livro A constituição da pessoa na proposta de Henri Wallon, em que o autor narra a formação do indivíduo sob o ponto de vista do desenvolvimento integral, dando ênfase ao conhecimento como um dos motores desse processo. Para este autor, o conhecimento resulta da integração das dimensões motora, afetiva e cognitiva e, descreve ainda a importância do conjunto afetivo para o aprendizado, destacando-o como sinalizador de como o ser humano é afetado por situações externas que interferem no seu desenvolvimento. Diz ainda que o meio interno e externo forma um conjunto que afeta a aprendizagem do indivíduo. Outro trabalho utilizado para descrever a afetividade foi Expressividade e emoção: Ampliando o olhar sobre as interações sociais, de Isabel Galvão; nele, a autora relata a importância das interações sociais sobre a expressividade e as emoções, deixando clara a participação de Charles Darwin como um precursor do estudo científico do estudo das emoções.

Para enfatizar a importância da escolha da Taxonomia de Bloom como uma forma de avaliação da dimensão evolução, foram utilizados dois artigos: Análise de questões de física do ENEM pela Taxonomia de Bloom (Martins, et.al. 2014) e Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais (Ferraz, 2010). O



primeiro destaca a importância da Taxonomia de Bloom como instrumento avaliativo da aprendizagem, permitindo medir a avaliação dos resultados do conhecimento; já o segundo, descreve a importância do desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor, além de explicar a tabela bidimensional de Bloom, para a avaliação do nível de aprendizagem.

Durante o desenvolvimento da pedagogia utilizada nas aulas de games inteligentes, para dar suporte à área do desenvolvimento das neurociências cognitivas, foi aplicada as técnicas de fio condutor pedagógico metacognitivo e elaboração dirigida criada por Lo Presti Seminário. Que se trata de uma técnica que estabelece perguntas reflexivas sobre o problema a ser solucionado pelo estudante, foram selecionados alguns artigos de diversos trabalhos publicados por esses autores. Em a Avaliação de crianças deficientes visuais através de jogos neuropedagógicos, Marques (2010) relata o Fio Condutor como sendo uma intervenção, em que o mediador (um psicólogo ou educador especializado) avalia e reabilita cognitivamente a criança, a cada jogada. Relata, ainda, que o Fio Condutor corresponde a uma proposta prática de ordenamento da aplicação da elaboração dirigida. Em seguida, foi estudado o relatório técnico A revolução cognitiva, que descreve, entre outros itens, a aplicação das sete fases do Fio Condutor Técnico, procedimento desenvolvido por Marques (2010) a partir do material do Seminário (1987).

Além desses autores, também foi utilizado o livro de Barbel Inhelder et.al. (2002), O desenrolar das descobertas da criança. A obra descreve a importância da resolução de problemas para a formação dos esquemas inovadores, retrata ainda que as dificuldades iniciais para a resolução de um problema estão ligadas à construção de unidades pertinentes, ou ainda pelas confusões momentâneas que podem ser explicadas pela má coordenação entre as unidades causais e as unidades teleonômicas. Segundo essa autora, unidades causais dispõem dos instrumentos necessários para resolver uma tarefa, já as unidades teleonômicas são correspondências entre os estados sucessivos de solução.

Capítulo 2 Justificativa

Dada a necessidade de acesso aos avanços tecnológicos e o dever de democratização e socialização desses recursos, esta pesquisa visa difundir a tecnologia por áreas de grande vulnerabilidade social, além de ter como objetivo desenvolver uma estratégia neuropedagógica de elaboração de games inteligentes a qual leve a uma educação que valorize a experiência, a autonomia e a criatividade dos estudantes. Para alcançar tal meta, foi fundamental a procura por teóricos que servissem de base para o desenvolvimento do projeto, como Bandura (2011), Barbel (1996), Flavell (1970), Marques (2009, 2017), Marques (2011), Papert (1994), Resnick (2016), Seminário (1987), Vocate (2013), Wallon (1995), entre outros.

No contexto sócio-histórico atual, o grande desafio dos educadores é compreender a realidade dos estudantes e prover melhoria e inovação nos processos de ensino-aprendizagem em diversas áreas de conhecimento. O ambiente virtual surge como uma possibilidade dinâmica e inovadora, capaz de aproximar os estudantes de diversas culturas, utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, abrindo horizontes e ampliando as perspectivas de vida.

É notório que a internet vem se firmando como um expressivo instrumento de mediação do ensino, criando próteses cognitivas do conhecimento. Tais próteses podem ser fornecidas por intermédio do processo de elaboração de Games Inteligentes, que são:

jogos neuropsicopedagógicos capazes tanto de investigar o funcionamento e a atividade cerebral, como também de reativar as funções mentais superiores para tornar o aprendizado consciente e eficiente, acelerando a cognição. Sua diversificada fundamentação teórica, entrelaça vários campos do saber por meio de dezenas de renomados autores e pensadores, desde Aristóteles, Kant, Freud, Foucault, Piaget, Vygotsky, até mais modernos, como Bandura, Bruner, Seminário, Chomsky, Shimamura e Flavell, que formam sua base metacognitiva e neurocientífica. (Barreira, C. V., Marques, C.V. M., Oliveira, C. T., & Motta, C. L. R., 2012, p.2)

Para o desenvolvimento de um game inteligente, torna-se necessário criar um ambiente favorável à criatividade e ao desenvolvimento de atividades lúdicas e de cunho científico, levando o estudante a “aprender a aprender”, já que o modelo atual de educação não favorece a interação com novas tecnologias de modo a utilizá-las na resolução de problemas, como fica claro na citação de Brackmann (2017):

Pode-se afirmar que muitos jovens têm vasta experiência e bastante familiaridade na interação com novas tecnologias, mas têm pouca experiência para criar (coisas) com novas tecnologias e

expressarem-se com as mesmas. É quase como se conseguissem ler, mas não conseguissem escrever com as novas tecnologias.

Outro fator que é profundamente relevante e que serve de justificativa para o desenvolvimento e para a importância dessa pesquisa é a implantação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Segundo Macedo (2014), está prevista desde a Constituição de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 e no Plano Nacional de Educação de 2014. A BNCC foi preparada por especialistas de cada área do conhecimento, com a valiosa participação de profissionais de ensino e da sociedade civil. Trata-se de um documento que estabelece normas e que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento define um conjunto de dez competências gerais, o qual deve ser desenvolvido de forma integrada aos componentes curriculares, ao longo de toda a Educação Básica. As competências foram definidas a partir dos direitos éticos, estéticos e políticos, assegurados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, e a partir dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores essenciais para a vida no século XXI, que evidenciam o compromisso com a educação brasileira na formação integral do indivíduo e na construção de uma sociedade mais justa para todos. Segundo Macedo (2014), na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. São competências estipuladas nesse documento: Valorização e utilização do conhecimento físico, cultural, social e digital para saber entender e explicar a realidade, além de colaborar com a sociedade; Desenvolvimento do pensamento crítico, científico e criativo, instigando a curiosidade e o saber científico, a fim de solucionar e realizar problemas; Aumentar e diversificar o seu repertório cultural; Saber e utilizar diferentes linguagens para poder se comunicar com diversos mundos; Compreender e criar tecnologias digitais de forma ética, crítica e comunicativa para criar e resolver problemas, além de exercitar a autonomia; Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis; Conhecer-se, compreender-se como parte integrante da diversidade humana; Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação; Agir pessoal e coletivamente com autonomia e responsabilidade, resiliência e determinação; Alinhar o mundo do trabalho com atitudes dignas e éticas dentro da profissão, em conformidade com a cidadania e o desenvolvimento social.

A grande maioria das competências estipuladas neste documento são arroladas no desenvolvimento das etapas de elaboração dos games inteligentes. Todas as fases de elaboração desse game trabalham com o pensamento crítico, científico e criativo. Durante as atividades propostas para as aulas de games, procura-se aumentar a diversidade cultural, seja pela leitura de livros, seja pela exibição de filmes ou por meio de passeios escolares, prezando pela utilização das tecnologias digitais de forma ética e apresentando-as como uma possível profissão. Além disso,

busca-se exercitar a capacidade de solucionar problemas, conflitos, e trabalhar a cooperação, a promoção da cidadania e o desenvolvimento social.

Capítulo 3 Metodologia

Durante toda esta pesquisa, foi utilizado o método de pesquisa-ação que, segundo Mello (2014), é um modelo contínuo e participativo de processo de aprendizagem, em que há um momento inicial e não existe um momento final absoluto. Ademais, o modelo explicitado busca romper com o modelo de formação que é pautado na racionalidade técnica e no qual o professor é visto como um técnico ou um mero usuário de técnicas curriculares pensadas e elaboradas por outros especialistas (GARCIA, 1995). Contra a prática “aplicacionista”, que é a simples exposição e verificação de conteúdo, a pesquisa-ação “(...) vem se apresentando como uma alternativa de reconstrução do significado do exercício das práticas pedagógicas, em especial na ressignificação da natureza da prática docente” (FRANCO, 2008, p.105).

Dando uma nova ressignificação para prática docente, foram realizadas constantes revisões no planejamento das aulas e adaptação em função das circunstâncias e da dinâmica interna que acontece entre o professor-pesquisador e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, que está sendo investigado neste trabalho. No processo da pesquisa-ação, é preciso diagnosticar uma dada situação, formular uma estratégia de trabalho e uma avaliação eficiente, para, em seguida, analisar e compreender a nova situação.

Durante as aulas de games inteligentes é proposta uma educação holística que integre o estudante na construção de seu próprio conhecimento, apresentando o Pensamento Computacional Desplugado como uma das formas de resolução de problemas e levando-o, por intermédio da técnica de fio condutor pedagógico metacognitivo descrita por Rodrigues (2018), à própria construção de seu conhecimento. Dessa forma, evidencia-se que a construção do game pelos próprios estudantes gera um trabalho real, o qual desenvolve a cognição, a composição e a decomposição de problemas, além de reflexão e abstração.

Para este trabalho foram feitas inovações na técnica do Fio Condutor Técnico, descrito inicialmente por Marques (2009), para poder ser aplicado na área educacional e em grupo de estudantes. Essa ferramenta de aplicação foi denominada fio condutor pedagógico metacognitivo (FCPM)-(Figura1), que se trata de um modelo mental de aprendizagem não determinístico, em que o aprendizado ocorre de forma simultânea e sucessiva e que leva o estudante a metacognição.

O novo Fio condutor Pedagógico Metacognitivo apresenta cinco fases, conforme está representado na Figura 1 a seguir:

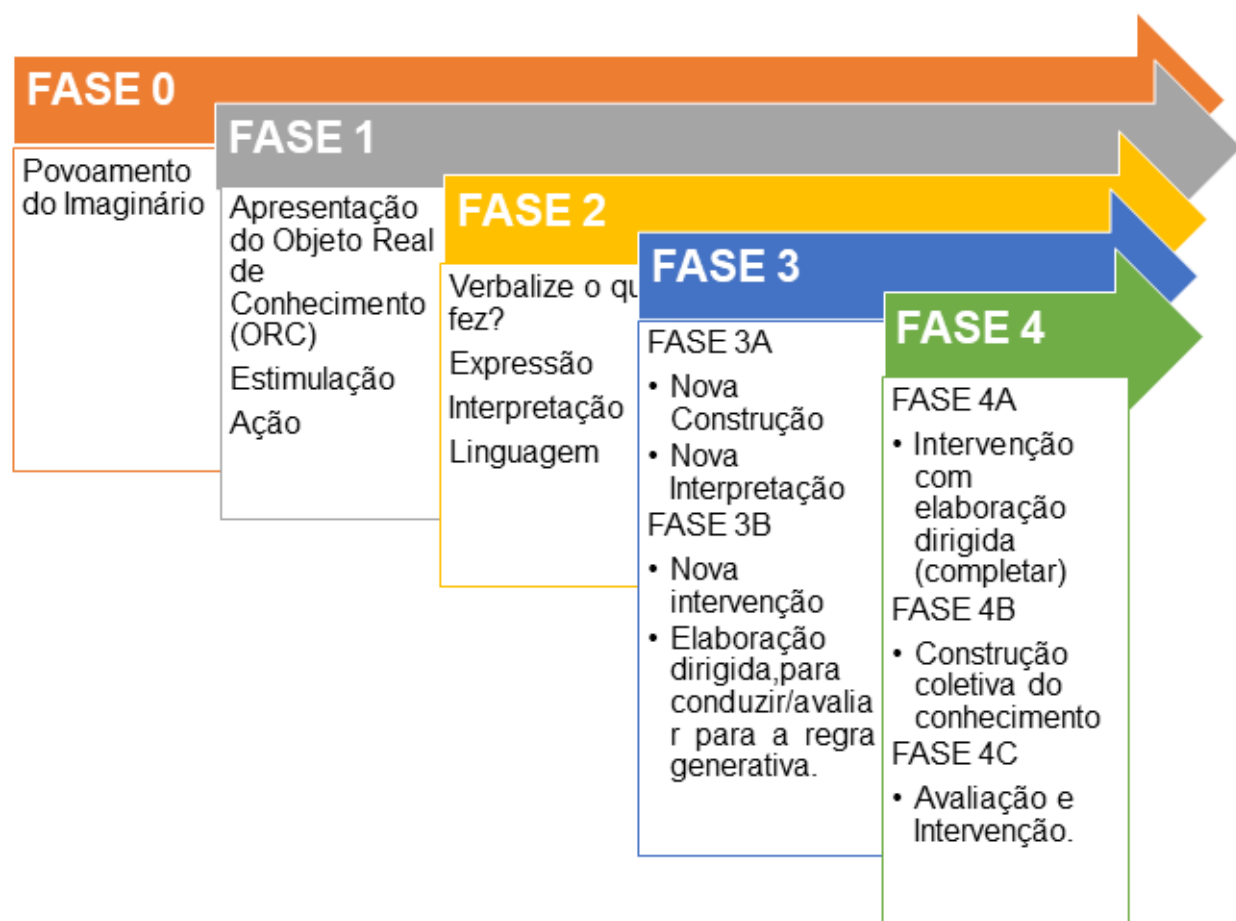


Figura 1- Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo

1-FASE 0 - Povoamento do Imaginário-Intervenção

Trata-se da primeira fase deste fio condutor permanecendo concomitantemente em todas as suas fases. Essa primeira fase foi criada nesta pesquisa e é de grande importância para o desembotamento cognitivo.

Buscando a ligação entre o mundo físico e o cultural, para o desenvolvimento e a manutenção da cognição, foi dado início ao aporte do imaginário em que são oferecidas diversas atividades, com o intuito de estimular o imaginário cognitivo dos estudantes no que tange ao cenário onde o game foi desenvolvido.

Por se tratar de estudantes oriundos de Costa Barros, área conflagrada onde há ausência do poder público e uma carência de diversidade cultural, o que, segundo Witter, et.al. (1975), pode causar

um quadro de “subnutrição mental” e a faixa de “subdotação intelectual”. A subnutrição mental, segundo ele, acarreta o subdesenvolvimento psicológico, cognitivo e emocional, que coloca o estudante num quadro de subdotação intelectual.

Para abordar esse problema, foi dado início ao estudo sobre a importância do desenvolvimento do processo criativo. Para tal, foi utilizado: O imaginário cognitivo: uma fronteira entre consciência e inconsciente, de Franco Lo Presti Seminário. O autor apresenta e discute uma concepção do imaginário como atividade mental básica do ser humano e rejeita a proposição comum na filosofia e na psicologia da cópia do real, afirmando uma tese de construção do real no próprio imaginário. Já Kant relata a importância da imaginação transcendental. O artigo aponta uma estrutura de desenvolvimento do imaginário a partir de um dispositivo cognitivo inato, entendido como causalidade apta a conectar em episódios (e, paralelamente, em frases), o qual é construído sobre os insumos de um real incognoscível. Kant entende, após diversas verificações em laboratório, a existência de quatro “linguagens-códigos” hierarquizadas nos canais visuomotor e audiofonéticos: a L1-Percepção, L2-Vocabulário, L3- Imaginário e L4-Lógica. Além desse trabalho, para enfatizar a importância do desenvolvimento do imaginário, buscou-se a filosofia de Immanuel Kant, em sua obra Crítica Pura da Razão, descrita por Hebeche (2005).

2-FASE 2 - Apresentação dos Elementos Desconexos do ORC – Estimulação-Ação

Nesta fase, apresentam-se os elementos desconexos do Objeto Real do Conhecimento (ORC), como os materiais para o experimento, dispostos na bancada do laboratório e nas aulas de informática, como o computador e a programação.

Versando-se sobre a apresentação dos elementos desconexos do ORC, nesse momento, é apresentado o problema, causando uma mobilização interna, e o recrutamento de áreas que se ativam para selecionar adequadas soluções. Segundo Inhelder (1996), para resolução de um problema, são ativados esquemas familiares, que são representações pré-existentes no acervo cerebral e que recrutam esquemas prototípicos. Isto gera esquemas inovadores, ou seja, esquemas cognitivos novos que surgem a partir da interação do sujeito com os objetos do novo problema na busca de solução.

Procura-se desenvolver a autonomia e o recrutamento de esquemas inovadores, além de formar, segundo Theobald, um engrama cerebral, que são traços permanentes deixados por um estímulo no cérebro, admitindo-se que ocorra a memória consolidada, ou seja, a permanente.

Destaca-se também o processo de formalização do pensamento, que tem, segundo Piaget (1976), a maturação biológica, seguida de processos de interação com o meio, originando estágios universais do desenvolvimento. Em Costa et.al. (2013), Papert descreve que além da maturação biológica essas etapas também são determinadas por materiais disponíveis no ambiente para a

exploração do estudante, e que esse processo se intensifica à medida que o conhecimento se torna fonte de poder para ele. (COSTA, 2013, apud PAPERT, 1986, p.3)

A partir do momento em que o estudante relaciona as partes do ORC, ele inicia o entendimento e a formação de um novo conhecimento, praticando, dessa forma, o Construcionismo, termo descrito por Papert como sendo o desenvolvimento do aprendizado por meio da construção ou criação de algo.

Em Costa et.al. (2013), no estudo sobre os trabalhos de Papert, foram assinaladas cinco dimensões que formam a base do Construcionismo e que serviram de base teórica para o desenvolvimento desta pesquisa. A Dimensão pragmática se refere à sensação que o estudante possui de estar aprendendo algo que pode ser colocado em prática de maneira imediata para o desenvolvimento de algo útil. A Dimensão sintônica, ao contrário do aprendizado dissociado, normalmente praticado em salas de aula tradicionais, mostra-se em sintonia com o que o aprendiz considera relevante. A Dimensão sintática diz respeito à possibilidade de o estudante, facilmente, acessar os elementos básicos que compõem o ambiente de aprendizagem, como os elementos desconexos do ORC, e progredir na manipulação destes elementos, de acordo com a sua necessidade e o seu desenvolvimento cognitivo. A dimensão semântica refere-se à importância do estudante manipular elementos que carregam significados que fazem sentido para ele. Deste modo, por meio da manipulação e construção, os estudantes podem descobrir novos conceitos. A dimensão social aborda a relação da atividade com as relações pessoais e com a cultura do ambiente; nesse caso, o cenário no qual o game está sendo criado.

3- FASE 2 - Expressão-Interpretação-Verbalização

O professor pergunta ao estudante: Por que você realizou dessa forma?

Para a psicologia moderna, a fala é um meio especial de comunicação, que usa a linguagem para a transmissão de informações. Descreve ainda que a fala é uma forma complexa e especificamente organizada de atividade consciente que envolve a participação do indivíduo que formula a expressão falada e a do indivíduo que a recebe.

Tratando-se dos mecanismos da fala, Luria (1981) descreve a fala expressiva e a fala impressiva, as quais trabalham em mecanismos sequenciais e, por vezes, concomitantes. Em se tratando deste trabalho, tem início a fala impressiva quando o estudante observa os materiais desconexos dispostos na bancada do laboratório, ou quando está diante do computador para desenvolvimento de uma determinada tarefa. Nesse momento, ocorre a identificação dos seus elementos significativos e a redução desses elementos a um determinado esquema de fala, que é o método para regular e organizar os processos mentais humanos. Estes processos abordam a maneira como a mente funciona e servem de base para compreender o comportamento humano.

A fala expressiva tem início com a observação do material exposto, é reunida em um esquema de fala e é posta em operação com o auxílio da fala interna; então formam esquemas que são convertidos em fala narrativa.

Referindo-se à importância da linguagem para a aprendizagem, destacamos as funções mentais superiores, que são processos cognitivos. Destaca-se a relevância da linguagem para a aprendizagem, além da atenção, memória, gnosias ou percepções, pensamento, consciência, comportamento emocional.

Como descreve Santos et.al. (2013, p.1):

Estas funções mentais superiores são cognitivamente importantes para a aprendizagem numa relação intrínseca com a linguagem, mediando nossas funções psicointelectuais.

4- FASE 3 - Intervenção-Interpretação-Nova Construção

O professor pergunta: Se mudar esses componentes, o resultado será o mesmo?

O professor registra.

Nesta fase, assim como em todas as fases dessa técnica, também é utilizada a Elaboração Dirigida, criada por Seminério (1987). Conforme o autor, é uma das tarefas essenciais na área educacional, porque fomenta o processo de aprendizagem, por intermédio do diálogo, sendo capaz de favorecer, dessa forma, a atuação da cognição sobre si mesma. Além disso, ele operacionaliza a aplicação de tal técnica, seguindo a resolução dos problemas propostos, criando o binômio Age-Interpreta. O mesmo autor define três possibilidades diferentes de respostas dos sujeitos envolvidos na resolução de problemas: alternativa 1) age - interpreta; Alternativa 2) age - não interpreta; e Alternativa 3) não age - não interpreta.

Para este trabalho, além do binômio citado no parágrafo anterior, para interpretação dos estudantes perante os problemas propostos, foram utilizados os prognósticos estabelecidos de acordo com a transitividade entre as áreas de linguagem, matemática e ciências, descritos por Marques (2017).

Criou-se uma inter-relação do binômio Age-Interpreta de Seminério com os prognósticos descritos por Marques (2017). Ainda segundo a última autora, o prognóstico consiste em quatro modelos cognitivos: Verdadeiro Sucesso (VS), Sucesso Mínimo (SM), Falso Sucesso (FS) e Exclusão Simbólica (ES), citados nas referências bibliográficas desta pesquisa, apresentando-se da forma representada na Erro! Fonte de referência não encontrada.a seguir.

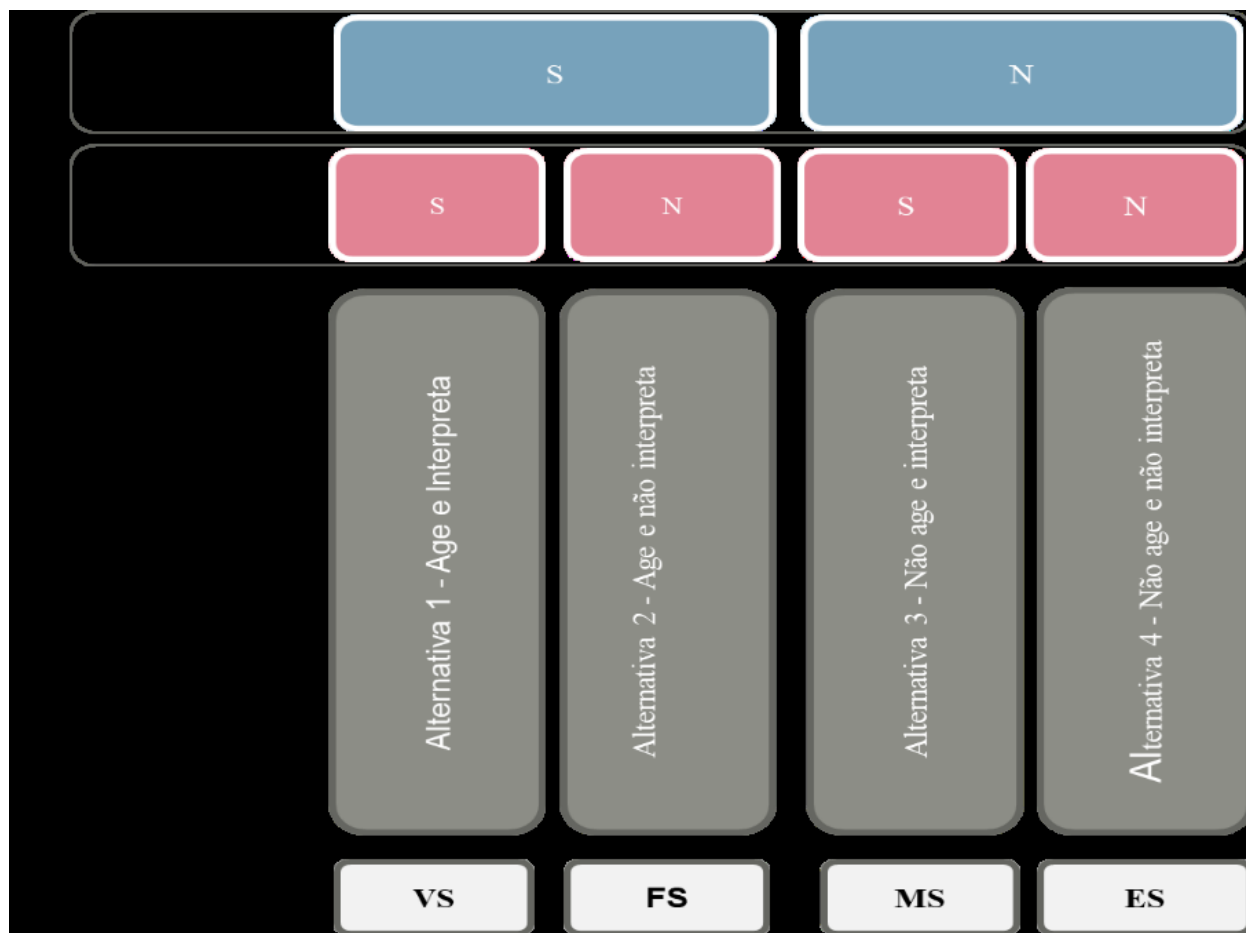


Figura 2 -Age-Interpreta de Seminário e os prognósticos descritos por Marques (2017)

5-Fase 4 - Intervenção- Transitividade em diversas áreas do conhecimento-Avaliação

O professor pergunta: O que você fez?

Esse conhecimento é aplicado apenas nessa disciplina?

Agora transmite esse conhecimento para outros grupos.

No Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo, também foram utilizados conceitos sobre Grupo Operativo de Enrique Pichon Riviére (1907-1977), psiquiatra e psicanalista suíço nacionalizado argentino, que designa grupo operativo como o constituído de pessoas reunidas com o objetivo comum, chamado de grupo centrado na tarefa. Tal grupo tem por objetivo aprender a pensar em termos de resolução das dificuldades criadas e manifestadas no campo grupal. Nesse grupo, cada membro tem um papel específico a ser atribuído, porém podendo assumir outros papéis funcionais durante o processo; esses papéis podem ser assumidos previamente ou não. No caso deste trabalho,



os papéis foram assumidos antecipadamente, pois os líderes do grupo seriam os estudantes que haviam chegado ao conhecimento do ORC de forma satisfatória.

Capítulo 4 Resultados

Neste capítulo é apresentada a análise dos resultados da ação, contemplando a investigação do desenvolvimento das narrativas e do imaginário, o desenvolvimento da autonomia a partir da utilização da proposta neuropedagógica e a avaliação da inserção do Pensamento Computacional Desplugado no currículo de ciências. Ainda buscou-se investigar se os estudantes do segundo segmento do ensino fundamental seriam capazes de se tornarem multiplicadores do processo de games inteligentes, passando os processos de elaboração desse game para estudantes e profissionais de qualquer área.

A condução e o teste dessas atividades junto aos estudantes exigem do professor mediador, uma investigação de sua própria prática, atenta a observação sobre os seus resultados. Interpretar, analisar e refletir sobre esses resultados levam a novas reformulações e a novas delimitações de novos problemas referentes ao ensino e ao reinício de outros ciclos auto reflexivos, como propostos pela pesquisa-ação.

Entende-se por amostra o processo pelo qual se obtém informação sobre um todo (população), examinando apenas uma parte; no caso desta pesquisa, foram selecionadas duas amostras. A amostra 1 são estudantes que sofreram intervenção da educação tradicional e da educação metacognitiva desenvolvida nas aulas de games inteligentes e, a amostra 2 são estudantes que sofreram intervenção apenas da educação tradicional.

Ambas as amostras são constituídas por moradores de Costa Barros, Zona Norte do Rio de Janeiro, e compostas por adolescentes com a idade entre onze e dezesseis anos que estudam na mesma escola pública da região. Foram escolhidos nove estudantes de cada amostra.

Foram realizadas as seguintes avaliações em ambas as amostras descritas acima:

1-Análise das Narrativas e do Desenvolvimento do Imaginário

Foram realizadas a partir de dois crivos elaborados por Seminério, Crivo Sintagmático e Crivo Paradigmático.

O crivo sintagmático considera como quesitos de avaliação cinco itens: causalidade, agentividade, organização temporal, contingência e integração; cada um desses itens se divide em quatro subitens distintos, para os quais, visando facilitar a avaliação, foram atribuídos valores: zero quando o estudante ainda não foi aprovado para o desenvolvimento de uma determinada habilidade, ou trinta quando já se desenvolveu plenamente.

Tratando-se das definições sobre esses critérios, Marques (2010) conceituou: causalidade como a capacidade do estudante de estabelecer relações de causa e efeito entre os acontecimentos, manifestada pelos nexos dos acontecimentos nas sentenças; agentividade como a capacidade do estudante fazer relações entre os personagens e o tema central da história, por meio de uma ação contínua integrada entre os agentes no decorrer da história; a organização temporal como a capacidade do estudante identificar ou fazer a relação correta de uma ordem cronológica nas sentenças e como os fatos se organizam no tempo; a contingência como a capacidade do estudante de realizar a abstração e o quanto a história é capaz de inserir estímulos e personagens que não se apresentam naquele momento, considerando o encadeamento de fatos observáveis e não

observáveis; a interação como a capacidade do estudante de integrar episódios e como ocorre a coesão desses fatos durante a história narrada pelo estudante; verifica-se a coesão e a coerência entre as narrativas.

O crivo paradigmático considera três itens: egocêntrico, intermediário e socializado, os quais se subdividem em uma série de outros itens a serem levados em conta para uma avaliação precisa do imaginário.

Realizando um paralelo entre a evolução do pensamento estudado por Jean Piaget e os itens descritos por Seminário em seu crivo paradigmático, o item egocêntrico relaciona-se ao estágio pré-operatório, no qual surge o pensamento e a linguagem; nele, o estudante consegue descrever o objeto, mas se mantém nos objetos e situações próximas a ele, a linguagem é infantil com uma preocupação autocentrada. No caso do intermediário, caracteriza-se por conseguir realizar o pensamento de conservação e reversibilidade, ou seja, já adquiriu conceitos que o auxiliam a ultrapassar o mundo ao seu redor, descrevendo coisas e objetos que estão além de sua capacidade visual, entretanto a sua linguagem ainda é restrita e sua preocupação seletiva. Em se tratando do socializado, o estudante opera no mundo simbólico e de maneira que não é mais necessário o conteúdo concreto; possui uma relação abstrata uma linguagem ampliada e preocupação generalizada. Dessa forma, a narrativa evolui do item egocêntrico para o socializado e, assim como as fases do pensamento de Piaget, uma fase engloba a outra.

Para a avaliação das narrativas dessa pesquisa, foi realizado um recorte dos trabalhos dos estudantes mais assíduos da turma de games inteligentes, totalizando nove estudantes, além disso, foram feitos dois protótipos de avaliação. No primeiro modelo foram efetuadas avaliações das narrativas iniciais e as finais dos estudantes da turma de games inteligentes. Na segunda avaliação foram analisadas as narrativas dos estudantes das turmas de games inteligentes, amostra 1, e da turma oriunda apenas da educação tradicional, amostra 2. A narrativa, segundo Carolina (2007), é composta das seguintes etapas: situação inicial, conflito gerador, clímax e desfecho. Foi apresentado o início de uma narrativa e solicitado ao estudante para criar o clímax e o desfecho, que foram analisados a partir do crivo sintagmático e paradigmático.

Para obtenção de uma avaliação de narrativas com maior precisão possível, a avaliação foi realizada não só pela autora da dissertação, mas com a equipe do Labase, que é composta por professores de língua portuguesa (inclusive por docentes da escola citada) e fonoaudiólogas.

Tratando-se do primeiro modelo, utilizando o Crivo Sintático e realizando um recorte de nove estudantes mais assíduos da turma de games inteligentes, houve um desenvolvimento na maioria dos critérios do crivo sintagmáticos

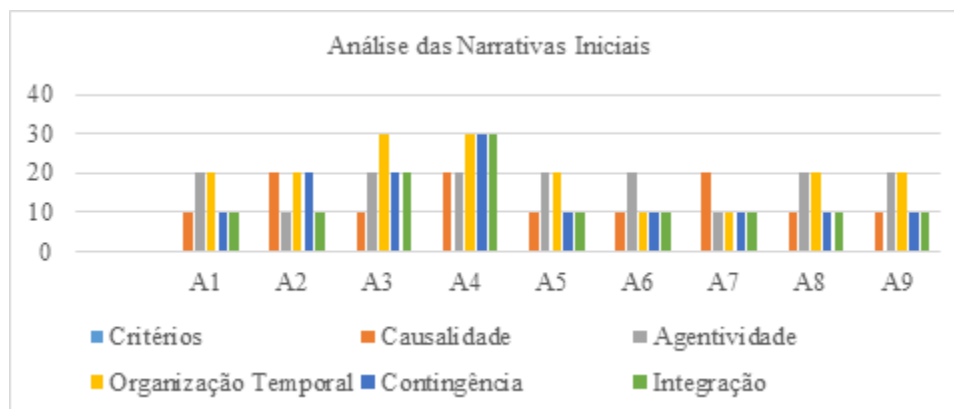


Figura 3-Análise das Narrativas Iniciais Amostra 1

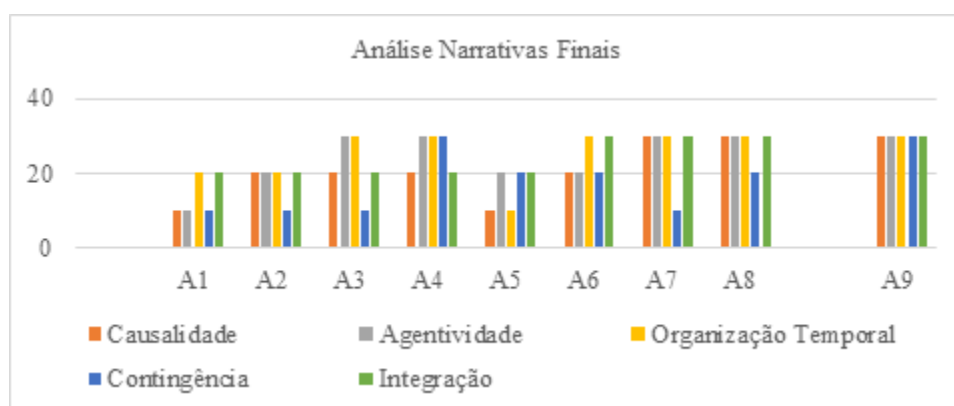


Figura 4- Análise das Narrativas Finais Amostra 2

No que diz respeito à avaliação do crivo Paradigmático, foi adotado como critério o conjunto de características presentes em cada texto. Assim, caracterizam os textos em egocêntrico, intermediário e socializado.

Avaliando as narrativas iniciais do grupo de *games*, desta vez sobre enfoque do crivo paradigmático, foram obtidos os seguintes resultados: as narrativas do A1, A6 e A9 possuem a maioria dos critérios estabelecidos para o eixo egocêntrico; as narrativas de A3, A2, A5, A4, A7, A8 apresentam a maioria dos critérios presentes no eixo intermediário e não houve nenhuma narrativa classificada no eixo socializado.

Analisando as narrativas finais do grupo de *games*, foram obtidos os seguintes resultados: as narrativas de A1 e A6 foram classificadas, dessa vez, em eixo intermediário, juntamente com A5 e A7, que se mantiveram no mesmo patamar de classificação. A2, A8, A6 mantiveram-se no intermediário, entretanto, apresentaram mais características do item socializado; e A3, A4 e A9, desta vez, foram classificados no eixo socializado.

Após a análise das narrativas iniciais e finais baseadas nos eixos sintagmático e paradigmático, entendendo-se que esses eixos são utilizados como critérios de avaliação do imaginário, verificou-se que a turma de *games* inteligentes obteve um avanço na maioria dos critérios estabelecidos.

Como demonstrado nos resultados acima, verifica-se que a metodologia neuropedagógica descrita nesta pesquisa é eficaz para realizar o aporte do imaginário do estudante e retirá-lo do quadro de subdotação intelectual.

2- Avaliação Cognitiva sobre a Teoria da Evolução

A avaliação desta dimensão foi realizada de duas maneiras: pela construção dos takes feitos pela turma de *games* inteligentes, presentes no crivo computacional, e pela exibição do filme a *Viagem de Chihiro*.

Em se tratando da avaliação das histórias criadas pelos estudantes da turma de *games* inteligentes, foram obtidos os seguintes resultados, como mostra a tabela 1 abaixo:

Verbos TGI	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Sintetizar	Criar
A1			X			
A2				X		
A3						X
A4						X
A5			X			
A6						X
A7				X		
A8						X
A9						X

Tabela 1: Avaliação das histórias criadas amostra 1

Em se tratando da escolha do filme para avaliação da Teoria da Evolução, foi escolhido um gênero da literatura e do cinema denominado de *Coming of Age* – termo utilizado para representar filmes que abordam a fase do amadurecimento, isto é, das transformações físicas e emocionais que todo o ser humano passa para se tornar um adulto.

O filme escolhido foi a *Viagem de Chihiro* - uma animação, com duração de duas horas e quinze minutos. Após a sua exibição, iniciou-se o processo das entrevistas filmadas, com perguntas direcionadas para o relato do filme, o que será avaliado em projetos futuros.



Acerca da Teoria da Evolução, foram elaboradas perguntas que pudessem extrair regras desse conteúdo específico, visto que as regras de cada tipo de conhecimento estão ligadas a tipos de conhecimento específicos. Segundo Marques (2017), os diversos níveis de representação das regras são produzidos por um processo de abstração, no qual o nível mais elevado é capaz de gerar o nível mais concreto.

Nesta pesquisa, os estudantes que passaram pelo processo de elaboração de games inteligentes deveriam reconhecer as regras mais relevantes da Teoria da Evolução, as quais aparecem no filme de forma implícita.

A fim de elaborar perguntas sobre os temas dessa pesquisa que fossem consistentes e que pudessem servir de avaliação, foi feita uma reunião durante a qual a equipe do Labase e a autora da dissertação assistiram e discutiram o filme. Após a exibição, foram pensadas quais perguntas sobre Teoria da Evolução seriam mais relevantes para avaliação da narrativa em projetos futuros.

Para facilitar o entendimento do leitor, as perguntas foram separadas por tópicos que serão relacionados abaixo:

A primeira questão visa saber se o estudante já havia assistido ao filme ou não;

Na segunda questão, é solicitado que o participante reconte o filme e, a partir do texto produzido, será realizada uma avaliação com base nos crivos sintagmático e paradigmático, em projetos futuros.

A questão três, quatro, sete, oito e nove são referentes à Teoria da Evolução, no que diz respeito aos temas mutação, adaptação e seleção natural, respectivamente. A questão nove será avaliada em trabalhos futuros.

As questões cinco e seis referem-se à mudança comportamental do personagem durante a exibição, e serão avaliadas pela falta de disponibilidade de tempo de todos os envolvidos no processo de avaliação, em trabalhos futuros.

Seguem abaixo as perguntas elaboradas para serem realizadas durante a entrevista:

- 1- Você já assistiu a esse filme?
- 2- Qual a história do filme?
- 3- Algum personagem muda no filme?
- 4- Como acontece essa mudança?

- 
- 5- A personagem principal muda no filme?
 - 6- A relação entre os personagens protagonistas muda no filme?
 - 7- Há situações em que a protagonista precisa se adaptar?
 - 8- Há situações em que a personagem principal luta para sobreviver?
 - 9- Você precisa lutar para sobreviver?

Após a exibição do filme os estudantes foram isolados e entrevistados separadamente para não trocarem informações uns com os outros; as entrevistas foram filmadas.

As narrativas foram avaliadas, fazendo uso dos crivos sintagmáticos e paradigmáticos e realizadas pela autora da dissertação e a equipe do Labase. As perguntas pertinentes à Teoria da Evolução foram avaliadas pela autora da dissertação.

Para ter uma avaliação precisa sobre o tema mutação, como há diversos exemplos desse tema durante a exibição do filme, a questão três foi desmembrada em oito questões, que se encontram em ordem cronológica de aparecimento no filme e se referem a mudanças físicas dos personagens que ocorrem durante a exibição do filme. As questões estão relacionadas abaixo:

- 3.1. Pais comem comida enfeitiçada e viram porcos;
- 3.2. A bruxa vira corvo;
- 3.3. O bebê gigante;
- 3.4. O menino que vira dragão;
- 3.5. O monstro nojento que se transforma;
- 3.6. A bruxa que se transforma em pássaro de papel para ferir o menino;
- 3.7. Bebê transformado em ratinho;
- 3.8. Ouro se transforma em terra.

Para facilitar a avaliação, foram atribuídos dez pontos para cada mudança percebida pelos estudantes em ambos os grupos trabalhados, totalizando oitenta pontos.

Tratando-se das respostas esperadas nas questões sete, oito e nove, seguem as perguntas com seus respectivos gabaritos.

7. Há situações em que a protagonista precisa se adaptar?

Sim.

8. Há situações em que a personagem luta para sobreviver?

Sim.

Os resultados obtidos foram disponibilizados no gráfico abaixo:

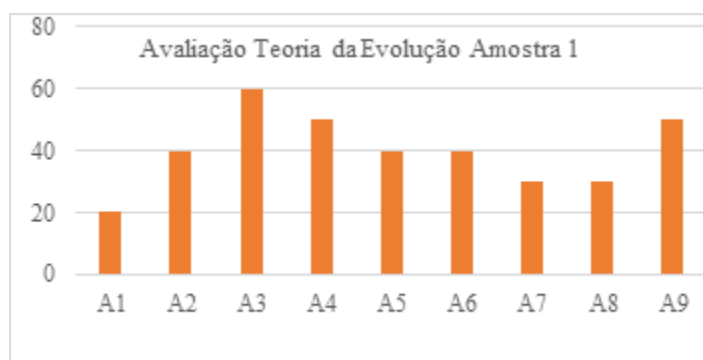


Figura 5- Acertos perguntas Teoria da Evolução Amostra

Analizando os dados, percebe-se que houve um reconhecimento das regras dos temas pertinentes à Teoria da Evolução. Mesmo aparecendo de forma implícita no filme, os estudantes da turma de games inteligentes foram capazes de reconhecê-las, o que indica, portanto, que a metacognição foi atingida. Já que segundo Marques (2017), a metacognição é o exercício da consciência das regras de um conhecimento.

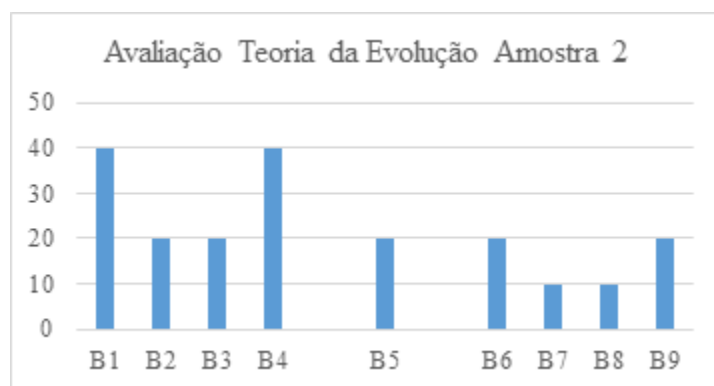


Figura 6- Acertos perguntas Teoria da Evolução Amostra 2

Analisando as respostas, dadas durante a entrevista da amostra 1 e da amostra 2, e realizando a média de acerto por questão entre as amostras, constatou-se que a média de acertos das respostas da turma de games inteligentes, amostra 2, é superior à da amostra 1.

Averiguando o resultado, ficou claro que, embora ambas as amostras já tivessem visto esse conteúdo dentro do currículo de ciências, a amostra 1 obteve um número de acertos bem superior ao da amostra 2. Portanto, os estudantes da amostra 2 não foram capazes de reconhecer as regras pertinentes à Teoria da Evolução.

Esse fato ocorre porque a educação tradicional se preocupa com conteúdos apresentados de forma fragmentada, e não com o processo de aprendizagem, que se dá através de uma sucessão de processos simultâneos e sucessivos (Marques, 2017).

Com relação a esses processos, cita-se Luria, que, em suas pesquisas sobre o córtex cerebral, divide-o em duas áreas de atividades: a simultânea e a sucessiva, que funcionam de forma integrada para que haja o reconhecimento de uma ação.

Outro fato de grande relevância é a comprovação da eficiência do modelo neuropedagógico utilizado nesta dissertação, que culminou na criação do Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo.

A metodologia apresentada nesta dissertação leva o estudante a desenvolver habilidades que vão além do lembrar e entender, indo ao encontro à nova reformulação do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), que segundo cita Gomes e Borges (2009, p.75):

são observados traços construtivistas e valoriza-se a capacidade do indivíduo de relacionar informações para resolver problemas. Assim, é necessário que ele saiba interpretar (compreender) e organizar informações para projetar (aplicar e criar) soluções inovadoras (GOMES e BORGES 2009, p. 75).

Por meio da análise desses resultados, torna-se necessário uma quebra de paradigma e uma mudança para uma escola metacognitiva, onde o estudante seja um sujeito ativo de seu processo de aprendizagem e consiga criar e solucionar problemas.

Conforme os resultados apresentados, as estratégias neuropedagógicas podem ser utilizadas para desenvolver a autonomia e a criatividade dos estudantes e ainda promover saltos cognitivos.

3-Análise do Pensamento Computacional Desplugado

Nesta etapa foram realizadas três atividades desplugadas com a turma de games inteligentes, amostra 1 e a turma oriunda apenas da educação tradicional, amostra 2, adaptadas de alguns trabalhos já publicados, como os disponibilizados a seguir:

Atividade 1

1. Preencher o pontilhado com o elemento que complete cada sequência: ○ ● ○ ● 1 2 4 8 2. Observar como podemos usar símbolos para escrever as palavras abaixo: arara = ♠ △ ♠ △ ♠ moeda = ◇ ♥ ♣ ✓ ♠ morar = ◇ ♥ △ ♠ △ Usando os mesmos códigos, escrever a palavra: amor =
--

Figura 7- Atividade 1 PCD, Campos et al. 2014

Campos et.al. 2014 utilizou a atividade abaixo para tentar medir o pré e pós testes e verificar a melhoria do Pensamento Computacional; no caso desta pesquisa, foi utilizado apenas como avaliação do Pensamento Computacional nas amostras 1 e 2.

A atividade apresenta propostas para avaliar o conceito de Números Binários (NB), a fim de trabalhar conceitos do Pensamento Computacional, como representação de dados e abstração.

Durante o processo de avaliação, o tempo de resolução foi deixado livre. Na amostra 1, não foi solicitada ajuda à autora da dissertação e nem à equipe do Labase, entretanto a maioria não resolveu corretamente a segunda questão do número um.

Em relação aos estudantes da amostra 2, por várias vezes eles solicitaram explicação, mostraram-se desinteressados quando não conseguiam resolver a atividade de modo satisfatório e entregaram a atividade algumas vezes sem completar.

Para facilitar a avaliação, foram atribuídos valores. Na primeira questão, em que há duas atividades, é avaliado o conhecimento do estudante sobre o código binário – ela vale dez pontos. A segunda questão, também valendo dez pontos, tem como objetivo avaliar a abstração do estudante. Após o recolhimento do material, correção e análise, pode-se perceber que houve o maior índice de erro na letra B devido ao maior grau de dificuldade da questão.

De nove estudantes da amostra 1, apenas quatro conseguiram acertar a questão. Entretanto, as outras duas atividades apresentadas foram gabaritadas por essa turma.

Na amostra 2 nenhum estudante conseguiu acertar a questão número dois e a média ficou abaixo da amostra 1 em todas as questões.

Para melhor avaliação dos resultados, foram elaborados dois gráficos (Figura 21 e 22): o primeiro, refere-se aos estudantes da amostra 1 e o segundo, da amostra 2. Seguem abaixo:

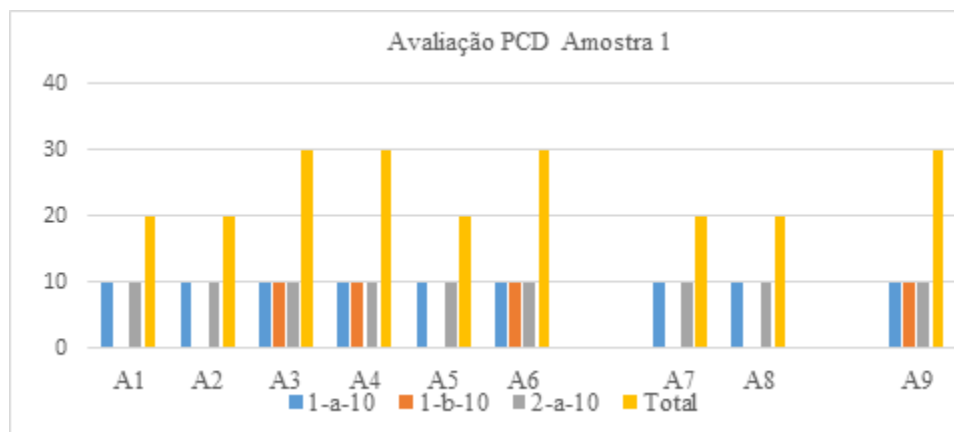


Figura 8- Avaliação do PCD da Atividade 1 Amostra 1

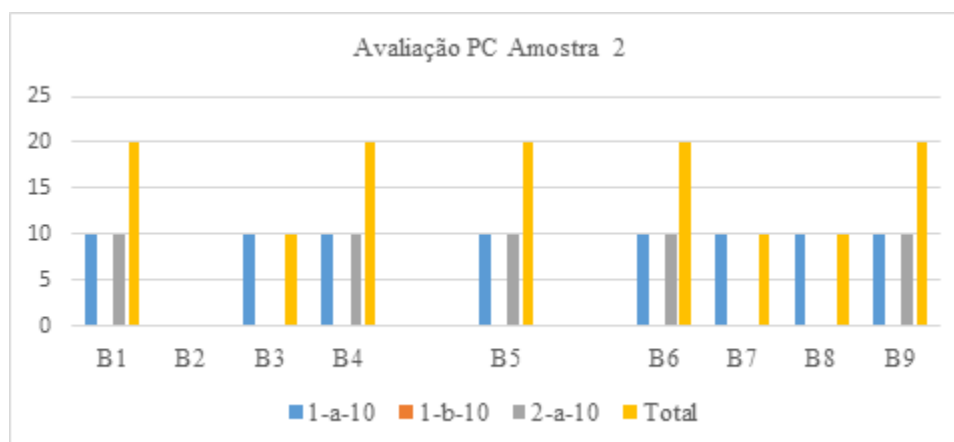


Figura 9- Avaliação do PCD Amostra 2

Sobre a média de acertos das questões da turma de games inteligentes, obtemos as seguintes médias por acerto de questões:

Amostra 1	24,2
Amostra 2	14,4

Com relação às médias de acertos por questões, à turma de Games Inteligentes, amostra 1, apresenta uma média superior ao da amostra 2.

Atividades 2 e 3

Foram adaptadas da tese de doutorado intitulada de Pensamento Computacional Desplugado, de Brackmann (2017). A atividade 2 (Figura 23), segundo o autor, foi modelada com a intenção de incluir pilares do Pensamento Computacional: primeiro, abstrair as informações de uma “conta armada”, reconhecer padrões que se repetem (duas colunas de números), decompor o passo a passo de um problema em passos simples que possam ser reproduzidos em um algoritmo e fazer a decomposição simples de números.

Explique os passos que você utiliza para solucionar a conta: $\begin{array}{r} 1 \quad 2 \\ + 3 \quad 4 \\ \hline 4 \quad 6 \end{array}$	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
Decomponha os números:	125: _____ centos, _____ dezenas e _____ unidades 311: _____ centos, _____ dezenas e _____ unidades

Figura 10- Atividade 2 PCD Brackmann (2017)

As atividades foram entregues aos estudantes sem limitação de tempo. Nessa atividade, houve mais solicitações para ajuda por parte de ambos os grupos. Muitos estudantes da amostra 2 abandonaram a atividade antes do término.

Para facilitar a análise dos dados, foram atribuídos os seguintes valores: dez para a primeira questão e dez para a segunda questão, totalizando vinte pontos. Na primeira questão, a resposta esperada seria que o estudante conseguisse decompor a conta em pelo menos seis itens. O valor atribuído seria dez quando descrevesse os seis itens; cinco quando o participante conseguisse acertar a metade, ou seja, três itens corretos; e zero quando não conseguisse.

Após análise dos dados de ambos os grupos, foram obtidos os seguintes resultados, como demonstram os gráficos a seguir.

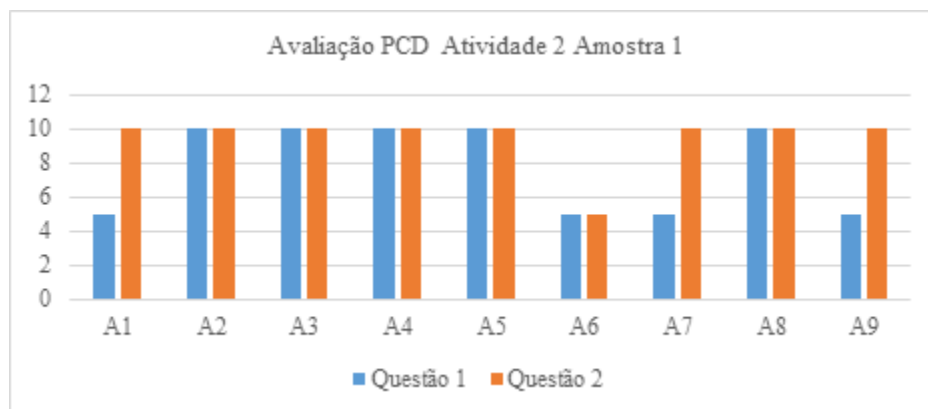


Figura 11-Avaliação PCD Atividade 2 Amostra 1

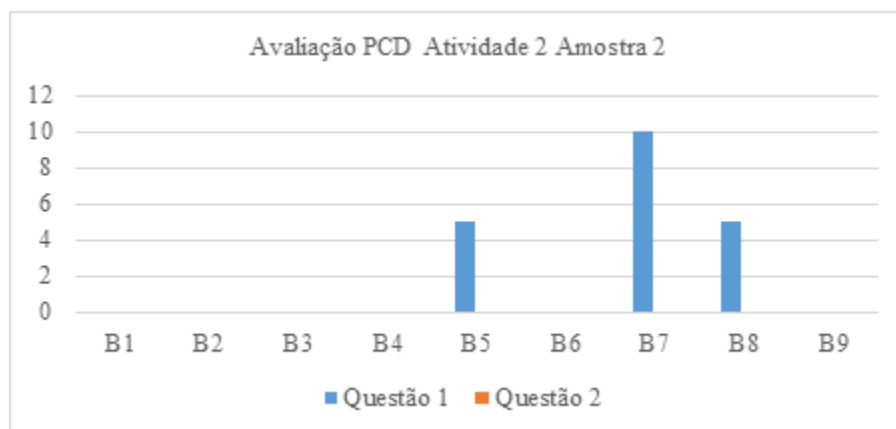


Figura 12- Avaliação PCD Atividade 2 Amostra 2

Os estudantes da turma de games inteligentes, amostra 1, obtiveram média de acertos superior aos estudantes da amostra 2, o que demonstra que os primeiros estudantes alcançaram um desenvolvimento da abstração e do reconhecimento de padrões, que foram trabalhados durante as aulas de elaboração de games inteligentes.

A atividade 3 representa uma atividade corriqueira baseada na decomposição de problemas.

Atividade 3

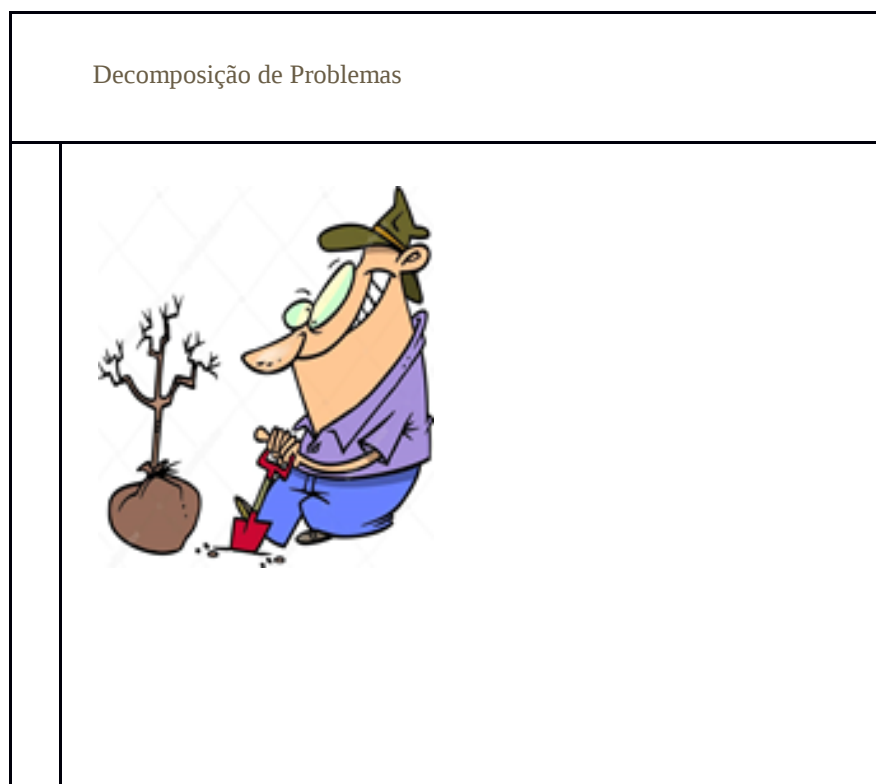


Figura 13- Atividade 3 de PCD adaptada de Brackmann (2017)

Após a análise dos resultados, foram obtidos os seguintes gráficos (Figuras 28 e 29), da amostra 1, o grupo de games, e da amostra 2.



Figura 14- Avaliação Atividade 3 PCD Amostra 1

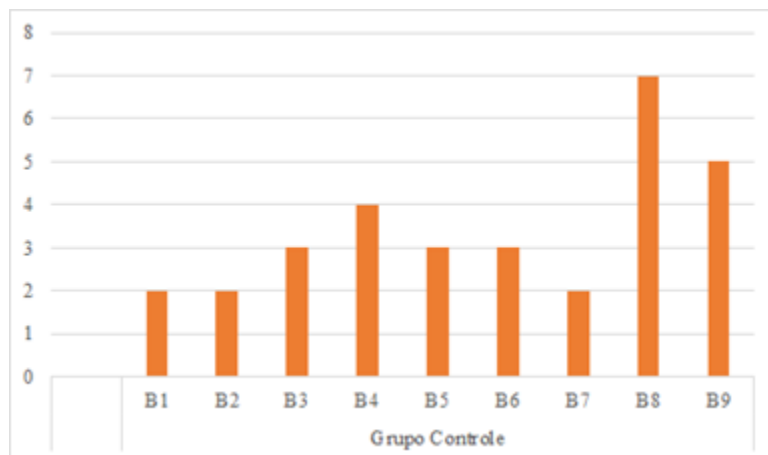


Figura 15: Avaliação Atividade 3 GC PCD

Como observado no gráfico figura 27, que se trata da amostra 1, a grande maioria da turma de games teve média de acertos maior que cinquenta por cento, já que a atividade era composta de oito questões, em que cada acerto valia um ponto.

Já no gráfico figura 14, que se trata da amostra 2, a maioria da turma não conseguiu atingir cinquenta por cento de acertos nas questões corriqueiras de decomposição de problema

4-Multiplicadores das Aulas de *Games* Inteligentes

A preparação dos estudantes para serem multiplicadores do processo de elaboração dos *games* inteligentes, foi realizada no período de dois anos, entre dois mil e quinze e dois mil e dezessete, em Costa Barros, Zona Norte da Cidade do Rio de Janeiro.

Esse processo buscou um modelo inovador para melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem através da elaboração de um currículo visto sob a ótica do professor mediador e dos estudantes da turma de *games* inteligentes. Tendo como um dos resultados a integração de diferentes áreas do conhecimento, rompendo com o reprodutivismo e assumindo um currículo ativo que trabalha com a quebra do paradigma vigente, ou seja, algo desafiador que faz pensar além do convencional, com espírito inovador, crítico e criativo. É o famoso “pensar fora da caixa”.

Esse processo impulsiona uma reflexão sobre o modelo educacional vigente, onde o estudante não é incluído no seu processo de ensino-aprendizagem, sendo um mero reprodutor de conteúdos.

Dessa forma, o professor mediador levantou conteúdos e estratégias significativas para o entendimento da realidade, que levaram a descoberta de como ampliar as possibilidades de representação do conhecimento, de forma a levar os estudantes da turma a metacognição, que segundo Marques (2017) é o exercício da consciência das regras de um conhecimento.

Em se tratando das regras de conhecimento específico, ela descreve :

As regras de cada tipo de conhecimento específico estão ligadas a níveis diferentes de consciência. Os diversos níveis de representação das regras são produzidos por um processo de abstração onde o nível mais elevado é capaz de gerar o nível mais concreto. A regra generativa é a representação cognitiva da operação que transcreve um nível de cognição abstrata num outro mais concreto. Quando esta transcrição se dá entre diferentes áreas de conhecimento temos uma regra generativa universal.(MARQUES, 2017, p.41)

A metodologia do processo das aulas de *games* inteligentes, foi planejada para o desenvolvimento do estudante de forma a levá-lo da cognição mais abstrata para a mais concreta, realizada durante as aulas de *games* inteligentes.

A fim de testar a última questão da pesquisa, ou seja, se os estudantes do ensino fundamental do segundo segmento se tornariam multiplicadores do processo de elaboração de *games* inteligentes, esses estudantes foram levados a desenvolver esse processo em três ações:

- Apresentação dos processos de elaboração de *games* na Semana de Integração Acadêmica da Universidade Federal do Rio de Janeiro;

- Participação da semana de educação da Universidade Veiga de Almeida, onde realizaram duas abordagens: uma teórica, onde apresentaram os processos de elaboração do *game* inteligente, e outra prática onde ensinaram programação para professores da faculdade de pedagogia desta universidade.





Figura 16 Oficina de Games Inteligentes Veiga de Almeida, junho de 2017.

- Oficina de *games* inteligentes realizadas numa escola de primeiro segmento

localizada na mesma região.

Durante as apresentações para eventos fora da unidade escolar, eram levados apenas quatro estudantes, devido a falta de transporte que pudessem levar todos os estudantes da turma de *games* inteligentes. Para avaliar os demais estudantes foram feitas apresentações dentro da própria unidade escolar.

Os estudantes durante as apresentações foram avaliados, seguindo os critérios de avaliação a seguir:

1) Em se tratando dos critérios de elaboração de *games* inteligentes, os estudantes foram avaliados mediante a Taxonomia de Bloom, obtendo os seguintes resultados:

Estudantes	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
A1		X				
A2			X			
A3						X
A4						X
A5				X		

A6						X
A7					X	
A8						X
A9						X

Tabela 2 Avaliação dos critérios de elaboração de GI, a partir da Taxonomia de Bloom

2) Abordando as aulas de laboratório de ciências, onde o PC foi colocado de forma transversal, foi obtido o seguinte resultado:

Estudantes	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
A1			X			
A2			X			
A3						X
A4						X
A5			X			
A6						X
A7						X
A8						X
A9						X

Tabela 3- Avaliação sobre das aulas de laboratório de ciências

3) Referindo-se às aulas de laboratório de informática, alcançou-se os seguintes resultados:

Estudantes	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
A1			X			
A2				X		
A3						X
A4						X
A5				X		
A6						X
A7						X
A8						X
A9						X

Tabela 4- Avaliação das aulas de laboratório de informática

As avaliações foram realizadas pela autora da dissertação e equipe do Labase, respondendo a última questão da pesquisa, chegou-se a conclusão que oitenta por cento da turma de *games* inteligentes são capazes de se tornarem multiplicadores do processo, vinte por cento precisam de alguma ajuda para passarem as informações de forma precisa.

5-Análise da Afetividade

Esta proposta tinha como objetivo apresentar o conceito da afetividade, além de todas as subdivisões das emoções aos estudantes do ensino fundamental do segundo segmento, reconhecer e iniciar um debate sobre a importância do estudo das emoções para o desenvolvimento. Entretanto, não foi possível medir objetivamente a afetividade, mas qualitativamente, durante as atividades de avaliação. Foram propostas duas atividades:

- **Primeira atividade:** Aplicação do software *open face* que vem com uma pulseira que realiza a leitura das emoções. Foi solicitado que os estudantes observassem o vídeo que estava sendo projetado a partir das emoções do estudante que estava com a pulseira e descrevesse quais emoções apareceram num intervalo de tempo de cinco minutos. Noventa e cinco por cento dos estudantes realizaram a correlação correta.

- **Segunda atividade:** Na segunda avaliação durante a última narrativa foi solicitado que ao final os estudantes escrevessem quais emoções apareciam no decorrer da história. Cem por cento dos estudantes da turma de *games* inteligentes conseguiram descrever, enquanto nenhum estudante do grupo controle soube descrever o que seriam as emoções. Fica claro que as aulas realizadas sobre as emoções foram compreendidas pelos estudantes envolvidos nas aulas de *games* inteligentes.

Como descreve Longhi (2007) cognição e afetividade são elementos indissociáveis, fica clara a grande importância do reconhecimento não só da afetividade, como de todas as dimensões que a compõem. Essa pesquisa deu o primeiro passo para o reconhecimento da afetividade por estudantes do segundo segmento do ensino fundamental.

Como demonstrado nas avaliações sobre essa dimensão, os estudantes que passaram pelo processo de elaboração dos *games* inteligentes, reconhecem as emoções, o que é o início para o aprofundamento da pesquisa nesta dimensão.

Continuidade de Projetos

I. Desenvolvimento de Games Inteligentes com estudantes do Segundo Segmento do Ensino Médio

1-Local: Colégio Estadual Marechal Zenóbio da Costa

2-Dia: Quarta-feira de 8:30 às 12h

3-Objetivo Geral:

Formar multiplicadores do processo de elaboração de games inteligentes, a partir da metodologia do Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo e criação de games.



Figura 17-Alunos PIBIC-Júnior

II. Desenvolvimento de Games Inteligentes com estudantes do Segundo Segmento do Ensino Fundamental

1-Escola Municipal Jornalista e Escritor Daniel Piza

2-Dia: Quinta-feira de 13:30 às 16h

3-Objetivo Geral

Formar multiplicadores do processo de elaboração de games inteligentes, a partir da metodologia do Fio Condutor Metacognitivo e criação de games.



Figura 18-Aula para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental

III. Game de Genética

1-Local: Colégio Estadual Marechal Zenóbio da Costa

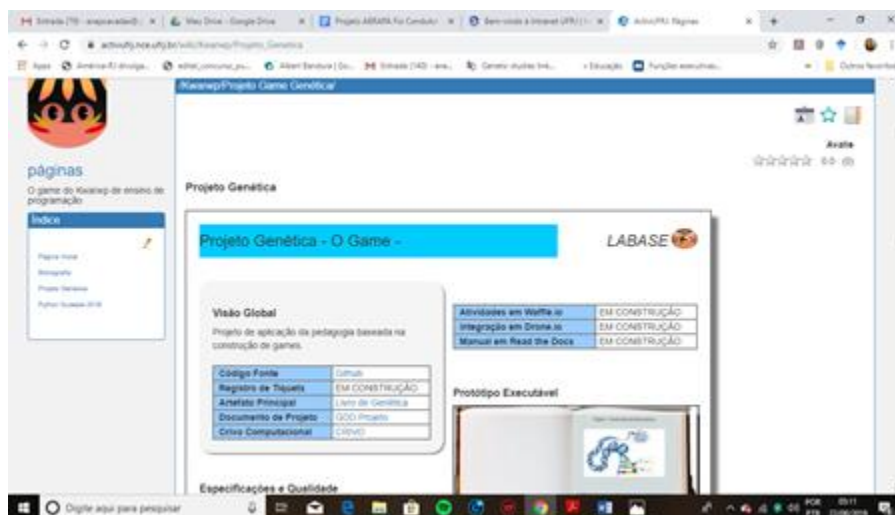
2-Dia: Terça-feira de 7:30 às 12h

3-Objetivo Geral:

Capacitar estudantes do terceiro ano do ensino médio a desenvolver, a partir da metodologia do Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo, um game de genética, com a ajuda do professor mediador e dos bolsistas PIBIC-Júnior.



Figura 19- Desenvolvimento do Game de Genética



https://ativufjrj.nce.ufrj.br/wiki/Kwarwp/Projeto_Genetica

Figura 20-Página de construção do Game de Genética

IV- Letramento Tecnológico e Empoderamento Feminino

1-Escola Municipal Jornalista e Escritor Daniel Piza

2-Dia: Segunda-feira de 8:30 às 11:30h

3-Objetivo Geral

Apropriação da tecnologia e desenvolvimento cognitivo e social.





Figura 21- Aula de Letramento Tecnológico e Empoderamento Feminino

Referências

Associação Brasileira de Problemas de Aprendizagem - 2019

ALMEIDA, Ana Rita Silva O que é afetividade? Reflexões para um conceito. Anais da XXIV Reunião Anual da ANPED 2001.

BACHELARD, Gaston, et al. Epistemología. Barcelona: Anagrama, 1973. BANDURA, Albert. A evolução da teoria social cognitiva. Bandura, A.; Azzi, RG; Polydoro, S. Teoria social cognitiva: conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed, p. 15-41, 2008.

BARR, V.; Stephenson, C. Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community? ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 48, 2011.

BARREIRA, Christiana V., et al. Jogo da Trilha Topológica: Um Inteligente em Ação. Anais do Simpósio de Informática na Educação. v.23, n.1. 2012

BEZERRA, Ricardo José Lima. Afetividade como condição para a aprendizagem: Henri Wallon e o desenvolvimento cognitivo da criança a partir da emoção. Revista Didática Sistemática 4 (2010): 20-26. 2012.

BUCKERIDGE, Marcos. Deus fez, Lineu organizou. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2008/03/06/deus-fez-lineu-organizou/>>. Acesso em: 99 Nov. de 2008. BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.

BRASIL (2010). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos. Brasília.

CAROLINA, Debora; FERREIRA, Ana Paula. Contos Enigmáticos no Ensino Fundamental II : 8 Contos Enigmáticos no ensino fundamental II: 8º e 9º anos. Synthesis/Revista Digital FAPAM, v.8,n.8,p.98-109,2007.

CARNEIRO, Ana Paula Neto A evolução biológica aos olhos de professores não-licenciados. 2004.

CARVALHO, Luiz M., & Luiz C. Guimarães. O Paradigma micromundo. 2002

CASTANHO, Pablo. Uma introdução aos grupos operativos: teoria e técnica. Vínculo-Revista do NESME 9.1 2012. COSTA, Antonio C. Gomes da. Mais que uma lei. São Paulo, Instituto Ayrton Senna, 1997.

Da Costa Nunes, Me Sérgio & Renato Pires dos Santos. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. 2013.

DANTAS Vanessa F., et al. Combinando desafios e aventura em um jogo para apoiar a aprendizagem de programação em vários níveis cognitivos. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). v.24, n.1. 2013.

DARWIN, Charles. A origem das espécies. Tradução Carlos Duarte e Anna Duarte.-1 ed.. Editora Martin Claret LTDA 2012

DAWKINS, Richard. O gene egoísta, trad. Rejane Rubino, Editora Schwarz Ltda Editora Schwarcz S. A. 2008.

DE ALMEIDA, Nilma Figueredo, & Franco Lo Presti Seminário. Cognição e Emoção: a importância do imaginário para a metacognição e a educação. 2010. DE ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática?. Entrepalavras, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013. DE CÁSSIA NAKANO, Tatiana; GURGEL GUIDA SIQUEIRA, Luciana. Revisão de publicações periódicas brasileiras sobre superdotação. Revista Educação Especial, v. 25, n. 43. 2012.

DE JESUS Elieser Ademir & André Luis Alice Raabe. Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da Programação Introdutória. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). v. 1, n. 1. 2009.

DE SOUZA Bastos, Lijamar, & Marcelo Paraíso Alves As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. Revista Praxis 5.10 2013.

DEHAENE, Stanislas Consciousness and the brain: Deciphering how the brain codes our thoughts. Penguin, 2014.

DOLZ, J.; Noverraz, M;Schneuwly, B.Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In.: SCHNEUWLY, B.;DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

EL ANDALOUSSI, Khalid. Pesquisas-ações: ciências, desenvolvimento, democracia. São Paulo: Edufscar, 2004.

FERRAZ, A. P. C. M., and Renato Vairo Belhot. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod., São Carlos 17.2 2010: 421-431.

FERREIRA, Ana Carolina et al. Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 256.

FRANÇA, R. S. et al. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação (WEI-CSBC). 2014.

FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1464. FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra (1974).

- FREINET, Célestin. A Educação do Trabalho. Tradução: Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Fontes, 1998a.
- GOMES, C. M. A.; BORGES, O. O Enem é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. *Estudo em Avaliação Educacional*, V. 20, n. 42, 2009, p. 73-87.
- PIMENTA, Selma Garrido, and Maria Amélia Santoro Franco. Pesquisa em educação- Possibilidades investigativas e formativas da pesquisa-ação-vol. II. v.2. Edições Loyola, 2008.
- GALLO, Sílvio. Conhecimento, transversalidade e currículo. Trabalho apresentado na, v. 18, p. 97, 1995.
- GALVÃO, Isabel. Expressividade e emoção: ampliando o olhar sobre as interações sociais. *Rev. Paul Edu Fis. São Paulo*, supl. 4 p.15-35. 2001.
- GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química nova na escola* v.10, n.10, p. 43-49. 1999.
- GUILFORD, Joy Paul.(1967) The nature of human intelligence.
- HEBECHE, Luiz. A imaginação em Descartes e Kant. *Veritas-Revista de Filosofia. Porto Alegre* v.50, n.2 p.1-19. 2005.
- INHELDER, Barbel, Guy Cellérier, and Eunice Gruman. O desenrolar das descobertas das crianças: um estudo sobre as microgêneses cognitivas. 2002.
- JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa, & José Carneiro. *Biología celular y molecular*. ODUM, Eugène P. "Ecologia. Rio de Janeiro: Ed." 1988.
- LEÃO, Denise Maria Maciel. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de pesquisa* 107. p.187-206. 1999.
- LEITE, Sérgio Antônio da Silva. Afetividade nas práticas pedagógicas. *Temas em psicologia*. v.20, n.2, p.355-368, 2012.
- KREIMEIER, Bernd. The case for game design patterns. 2002.
- KOSLOSKY, Marco Antonio Neiva. Aprendizagem baseada em casos um ambiente para ensino de lógica de programação. 1999.
- MAHONEY, Abigail Alvarenga, and Laurinda Ramalho de ALMEIDA. Afetividade e aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. São Paulo: Loyola (2007). MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para educação. *Revista e-curriculum*, v. 12, n. 3, 2014.
- MARQUES, Carla Verônica Machado. Neuropedagogia: A Educação como Ciência <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/1873/1640>. (2012)

MARQUES, Carla Verônica, C. E. T. Oliveira, and C. Motta. A revolução cognitiva; um estudo sobre a teoria de Franco Lo Presti Seminário. Rio de Janeiro. PPGI/IM/NCE,(2009b). (Relatório Técnico, 04/09).

MARQUES, Carla Verônica, et al. Avaliação de crianças deficientes visuais através de jogos neuropedagógicos. Revista Brasileira de Computação Aplicada v.2, n.1 p.28-40. 2010.

_____. Templates Cérebro-Mente–Um Modelo Diagramático Aplicado a Jogos Inteligentes. 2010.

MARQUES, Carla Verônica Machado; CALIL, Érica; BRASIL, Gabriel. Game inteligente: conceito e aplicação. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, v. 1, n. 1, 2015.

MARQUES, Diego Lopes et al. Atraindo alunos do ensino médio para a computação: Uma Experiência Prática de Introdução à Programação utilizando Jogos e Python. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2011. p. 1138-1147. MEDEIROS, Tainá Jesus; DA SILVA, Thiago Reis; DA SILVA ARANHA, Eduardo Henrique. Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. RENOTE, v. 11, n. 3, 2013. MENEGOLLA e Santana, Maximiliano e Ilza Martins. Porque Planejar? Como Planejar? Currículo e Área-Aula. 11º Ed. Editora Vozes. Petrópolis. 2001.

Parâmetros curriculares nacionais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de educação fundamental –Brasília. MEC/SEF, 1998.

MEYER, Diogo, and Charbel Niño El-Hani. Evolução: o sentido da biologia. Unesp, 2005.

MOTTA, Claudia Lage Rebello; Oliveira, Carlo E.T et al Sistemas educacionais inteligentes in Grandes desafios da computação no Brasil – Relatos do 3º Seminário. SBC 2015.

PEREIRA JÚNIOR, Alfredo. Questões epistemológicas das neurociências cognitivas. Trabalho, educação e saúde p.509-520 2010.