
EDITORIAL DE JULHO 2016

Rodolfo Chaves¹

Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória

rodolfochaves20@gmail.com

O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Santa Maria, mantém ininterruptamente um evento denominado Ciclo de Palestras da Matemática, na sugestiva sala 1234, do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE), onde alunos e professores (tanto da UFSM, quanto convidados – sejam eles da Educação Básica ou de instituições de ensino superior – IES) participam como apresentadores ou expectadores.

Entre 2015 e 2016 participamos de várias etapas de tal evento; em alguns momentos apresentando palestras e seminários e em outros como ouvinte. No dia 25 de novembro de 2015 proferimos uma palestra – *Professor ou pesquisador? (Des)caminhos e (Des)sabores com a Matemática: uma questão de conceitos ou legitimidades?* – onde discutimos algumas relações de (des)integração entre escola e universidade e, após os debates usuais mantivemos uma conversa informal, com alguns licenciandos e professores do Departamento de Matemática – DMAT.

Em dado momento observamos que a Prof^a Dr^a Fabiane Cristina Höpner Noguti tomou em suas mãos papel e caneta e pôs-se a escrever o que falávamos. Certo tempo depois, uma frase que proferimos em um tom emblemático, ou como um jargão, viraria tema de um projeto de extensão que desenvolv(e)(i)a)mos junto à Escola de Ensino Fundamental Arroio Grande, no 4^o distrito do Município de Santa Maria, RS: *Na universidade se produz o saber, mas é no chão da escola que se prova o sabor*, ou, como os licenciandos se acostumaram a dizer, *a universidade “dá” o saber, mas a escola “dá” o sabor*.

O contexto em que surgiu esta frase referia-se ao fato da discussão de que a escola produz muito, mas devido à dinâmica da qual está inserida, sistematiza, formaliza e reflete pouco, enquanto que na universidade, no que tange os processos de formação de professores, teoriza-se muito, mas pouco do que se produz chega às salas de aula, sobretudo da Educação Básica.

Programas como PET (Programa de Educação Tutorial) e PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), por exemplo, desmistificaram essa relação, muitas vezes dicotômica, e, pelo que desenvolveram junto aos processos de formação de professores, mostraram que, quando há parceria entre centros de formação – universidade ou institutos – e escolas, o *tempero* na formação do professor é bem mais *saboroso, encorpado e nutritivo*.

¹ 1 Professor Titular do Ifes – campus Vitória. Atua no Mestrado Profissional em Educação de Ciências Matemática – Educimat – e na Licenciatura em Matemática – LIMAT. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem). Doutor em Educação Matemática pela UNESP e pós-doutorado pelo PPGEFEM da UFSM.

Nesta edição da Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco destacaremos o tema *Saberes que emergem da Prática docente*, que vem ao encontro desses *sabores e temperos* da qual nos referimos anteriormente. Mais do que artigos e relatos, apresentaremos verdadeiros *quitutes* à formação e à prática docente, advindos, sobretudo, da maravilhosa *cozinha*, da qual todos nós passamos e nos fartamos com maravilhas *gastronômicas* da nossa formação: a *Sala de Aula, o chão da escola*.

Tal como os exemplares antecedentes, contaremos neste fascículo com as três seções que o leitor já conhece: Relato de Experiência em Educação (REE); Práticas Experimentais e Investigativas (PEI); Tecnologias e Recursos Didáticos Educacionais (TRD). Neste número apresentamos 6 trabalhos na seção REE, 3 trabalhos em PEI e 6 em TRD.

O texto “Patrimônio cultural e Matemática: uma proposta de abordagem e reflexão na sala de aula da EJA” apresenta reflexões advindas dos resultados alcançados por um projeto, de abordagem interdisciplinar, desenvolvido em uma Escola Estadual no Espírito Santo, onde, a partir de aspectos geométricos de obras de Oscar Niemeyer, tendo como lastro teórico Galperin, Ausubel e Freire, buscou-se estimular o saber matemático e a curiosidade em relação à Matemática. Este trabalho ressalta a importância de mudanças de concepções em relação à dinâmica da aula de Matemática, chamando atenção para o dinamismo transformador nos processos de ensino e de aprendizagem que emergiram a partir do desenvolvimento do projeto.

O relato de experiência “*Blended learning*: uma experiência da disciplina administração de produção e logística em um curso superior” confronta os ambientes de aprendizagem presenciais e virtuais, destacando a tendência atual dessas duas modalidades de ensino serem tomadas de forma a se complementarem, o que tem ocasionado vários cursos híbridos ou *Blended Learning*. Como resultado de uma pesquisa explicativa de cunho quantitativo, o texto apresenta um estudo de caso sobre o uso do sistema em questão na disciplina Administração de Produção e Logística, do curso de bacharelado em Sistemas de Informação, do Instituto Federal do Espírito Santo, apoiado em um ambiente virtual de aprendizagem. O mesmo aponta como objetivo apresentar uma revisão sobre o tema e discutir, a partir do referencial teórico, uma experiência prática a respeito dos “benefícios” obtidos com a abordagem em voga, bem como os resultados da avaliação dos alunos sobre a proposta de uso do *Blended Learning*.

“Reflexões acerca de uma prática pedagógica no ensino de ciências no 9º ano do Ensino Fundamental”, descreve uma prática pedagógica desenvolvida no ensino de Ciências, em uma Escola do Ensino Fundamental, no município de Rubim, MG, tendo como atores alunos que apresentavam dificuldades de aprendizagem. O texto retrata a importância de se discutir e refletir a respeito da prática pedagógica para que se possa perceber que há outras formas e estratégias para o trabalho em sala de aula.

O relato “Estudo interdisciplinar: a contribuição da literatura na construção do conhecimento histórico” apresenta uma prática interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Língua Portuguesa e História, a partir do poema *Navio Negreiro: uma tragédia no mar* (1983), de Castro Alves, onde buscaram contextualizar a partir do conteúdo de Brasil Colonial, estudado anteriormente. Como produto final, os alunos envolvidos neste processo produziram Histórias em

Quadrinhos (HQ) e ainda encenarem uma peça baseada no teatro das sombras com o propósito de utilizar o texto literário como recurso metodológico à produção de conhecimento histórico. O cenário desta experiência foi construído a partir do envolvimento de alunos do Ensino Fundamental II de uma escola municipal.

“Dama periódica: o Pibid Química mediando a criação de um jogo educativo” é fruto do trabalho integrado de professores do Ifes, *campus* Aracruz, com professores da SEDU (Secretaria de Estado da Educação do ES), bolsistas pibidianos e alunos da 1ª série do Ensino Médio. Este artigo é fruto de um relato de experiência que objetivou observar um possível potencial pedagógico, bem como analisar quais as contribuições de um jogo educativo no Ensino de Química para debater o tema “tabela periódica e suas aplicações cotidianas”. A atividade teve por finalidade promover a construção e a revisão dinâmica, de forma contextualizada e lúdica, de conceitos acerca do tema em questão. O jogo “Dama Periódica” utilizado foi desenvolvido pelos pibidianos envolvidos e, onde trabalharam com da EEEM “Misael Pinto Netto”. Seguindo as regras conhecidas e básicas de um jogo padrão de damas, os alunos tiveram como desafio capturar as peças dos adversários após responderem perguntas (que envolvessem a organização da tabela e as aplicações do elementos químicos no cotidiano) contidas dentro de cada pedra envolvendo. O que foi percebido e apresentado como resultado desta experiência foi que os alunos, motivados, apresentaram certo avanço na apropriação de conceitos, além de quebrarem a inércia de um ensino descontextualizado, portanto, descompromissado com a realidade, o que resultou em uma aprendizagem mais significativa.

O texto “Tem H em horta e em humano: uma experiência de alfabetização científica e linguística nos anos iniciais do Ensino Fundamental” foi escrito a partir de uma prática pedagógica realizada em uma escola pública, da rede municipal de Serra – ES, envolvendo alunos de uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, em processo de alfabetização, onde o foco manteve-se no “planejamento, desenvolvimento, acompanhamento e interação a partir de uma horta de leguminosas e hortaliças, com o intuito de provocar a curiosidade, a criatividade e a aprendizagem de conteúdos diversos”, segundo os autores. Os professores envolvidos partiram da experiência de vida do professor alfabetizador com a agricultura, aproveitando as condições físicas da escola e assim planejaram e desenvolveram uma série de atividades, com foco interdisciplinar, com o propósito de propiciar a alfabetização linguística das crianças, além de tomarem como base “elementos do saber científico”. Os resultados dessa prática mostraram a potencialidade de ações que, por meio da experiência real, possam levar alunos a produzirem significados, sentidos e conhecimentos linguísticos e científicos, segundo ponto-de-vista dos autores.

Esses 6 primeiros trabalhos constituem a seção de Relato de Experiência em Educação (REE). Na seção Práticas Experimentais e Investigativas (PEI) temos 3 artigos apresentados.

Em “O lúdico e o experimental na formalização de mensurações: um olhar a partir da teoria da atividade e da produção de significado” aborda-se uma prática experimental investigativa desenvolvida em parceria entre a Universidade Federal de Santa Maria – UFSM (PPGEFEM, DEMAT, PET Matemática, PIBID Educação do Campo) – e a Escola de Ensino Fundamental Arroio Grande, envolvendo, além dos autores, 12 alunos de 5º ano, da referida escola, no período de maio a novembro de 2016. Neste texto são apresentados caminhos percorridos ao desenvolvimento de práticas, com

caráter interdisciplinar, pautados nos princípios de uma educação etnomatemática, apresentando fragmentos dos níveis de funcionamento de atividades desenvolvidas e, concomitantemente, se discute significados produzidos pelos atores e como esses interferiram na elaboração de outras tarefas, ações e operações, desenvolvidas no viés de ações diferenciais, a partir da sistemática do conjunto das ações no ciclo de discussão em grupo, com enfoque socioambiental, consolidadas a partir de um processo político, sócio histórico, cultural, dotado de intencionalidade, operacionalidade, com motivos claros, tendo como elementos de sustentação, pelo menos uma necessidade e algumas motivações. Também são discutidos o quão importante foi, para o trânsito do processo, adotar algumas noções-categorias vinculadas ao modelo dos campos semânticos (MCS).

O texto “Perfil da juventude do campo matriculada em Instituto Federal da zona rural” é fruto da pesquisa *A juventude do campo e o ensino de Sociologia*, desenvolvida a partir do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), *campus* São Vicente, envolvendo alunos desta unidade de ensino, onde articula “conteúdos sociológicos com as temáticas que perpassam a vida em sociedade no século XXI, além de traçar um perfil deste grupo social”, segundo os autores. O propósito desta pesquisa foi observar e analisar como os atores do processo observam a disciplina de Sociologia e verificar se há (quais) contribuições desta para uma formação voltada ao Ensino Médio Técnico e Superior vinculado ao campo. O trabalho foi desenvolvido em parceria com a Capes, com a oferta de bolsa PIBIC/CNPq a uma graduanda de Zootecnia, que auxiliou no desenvolvimento do projeto. A parte da pesquisa tomada à confecção desta prática refere-se ao perfil do grupo social que se constituiu como atores. Os resultados são apresentados quantitativamente e, dentre outras informações, trata da questão relativa ao consumo de substâncias psicoativas, como, por exemplo, cigarros e bebidas alcoólicas. Com o mapeamento advindo da pesquisa, a autora defende que tal trabalho possa vir a interessar àqueles que lidam com a educação voltada aos jovens do campo, aos profissionais de educação inseridos em Institutos Federais, além dos envolvidos na promoção de políticas públicas.

A prática experimental “O uso de material manipulativo no ensino da relação de Eüler para o Ensino Médio inovador” apresenta uma proposta para o uso de um material manipulativo – jujubas e palitos de dente - para o ensino da Relação de Eüler, no primeiro ano do programa do Ensino Médio Inovador (ProEMI). Como objetivos foram apresentados os propósitos de ampliar a visão espacial e incentivar os alunos participantes, com vistas a possibilidade de se sistematizar de forma lúdica a aprendizagem do conteúdo em questão. A escolha e utilização do material foram alicerçadas por estudos da Neuropedagogia, a partir da perspectiva da Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), com foco no desenvolvendo do pensamento geométrico, através dos níveis de Van Hiele e de habilidades de visualização espacial descritas pela teoria de Gutiérrez. A metodologia adotada foi a de construção de poliedros com os artefatos em questão, bem como o relato do planejamento e da aplicação de uma sequência didática. Segundo a autora, a análise dos resultados adveio de observações de aulas, de registros visuais, portanto, da observação do receptor da informação e dos resíduos de enunciação dos alunos.

Na seção Tecnologias e Recursos Didáticos Educacionais apresentamos 6 trabalhos, sendo que o primeiro “Utilizando o GeoGebra para o ensino de função polinomial do primeiro grau” se discute a relevância do uso de tecnologias em sala

de aula a partir da análise de uma experiência com alunos do 1º ano do ensino médio, após trabalharem com o referido *software* como um possível recurso para ensinar função polinomial do 1º grau. Este trabalho aproveita ainda para confrontar dois tipos de abordagens, a instrucionista e o construcionismo, com ênfase a uma tônica ao construcionismo.

Em “O software de programação *Scratch* e as competências de aprendizagem matemática no século XXI” é abordado o uso deste *software* – que possui linguagem gráfica de programação – no ensino e na aprendizagem de Matemática, permitindo assim a criação de projetos interativos com recursos multimídia, contribuindo para o desenvolvimento de “habilidades e competências” relevantes para o século XXI.

Já o texto, “Possibilidade de ensino e aprendizagem por meio do ambiente virtual *Facebook*”, traz à discussão a respeito da possibilidade de se utilizar a rede social *Facebook* em processos de ensino e de aprendizagem. Fruto de uma pesquisa, denominada de quanti-qualitativa, pelos autores, neste trabalho foram envolvidos 266 estudantes de 12 turmas, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, de três redes escolares (municipal, estadual e privada) do município de Lajeado/RS/Brasil. Os atores do processo foram convidados a discutir e a refletir sobre o grau de interesse deles ao participarem de uma prática pedagógica que fizesse uso do *Facebook*.

A prática “O software de programação *Robomind* e suas contribuições ao pensamento matemático” – acena para a possibilidade de, com o uso do *software* de programação trabalhado, exercer um relevante papel ao ser usado como estratégia para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, bem como para fomentar o desenvolvimento do que o autor denomina de “raciocínio criativo”. A proposta contida neste trabalho dirige-se à perspectiva de valorização a resolução de problemas para tornar, segundo o autor, “as ideias matemáticas significativas” e o mesmo assume o compromisso de apresentar algumas possibilidades de uso do *software RoboMind* ao Ensino de Matemática e discutir possíveis contribuições ao desenvolvimento no pensamento matemático.

Em “Sala de aula invertida: uma análise reflexiva no ensino superior” o autor traz à tona a discussão de que ensinar e aprender são processos complexos, principalmente em se tratando de uma sociedade em permanente mudança. O objetivo do trabalho foi analisar o uso do método de sala de aula invertida, no ensino superior, como processos de ensino e de aprendizagem e verificou-se a utilização deste método em alguns conteúdos da disciplina de Matemática Instrumental, dos cursos de Ciências Contábeis e Ciência da Computação. Segundo o autor, seu propósito foi “analisar os aspectos da atuação docente na mediação pedagógica” ao observar aulas que se utilizam do método da sala de aula invertida e, por conseguinte, apontar desafios e possibilidades quanto ao uso dos recursos da sala de aula invertida.

No último artigo – “Integração funções racionais por frações parciais com o GeoGebra: um contributo da engenharia didática”, a partir de recursos de uma Engenharia Didática, apresenta-se uma prática lastreada por uma técnica de integração de funções racionais, que podem ser decompostas por meio de frações parciais. O autor defende para o desenvolvimento desta prática a possibilidade de se trabalhar com o uso do *software GeoGebra*, como recurso facilitador. Para finalizar, o texto traz algumas diferenças qualitativas nas duas formas de abordar atividades da mesma

natureza: (i) a forma *standard* dos livros que privilegia o uso de argumentos algébricos-manipulatórios; (ii) a identificação e o entendimento de propriedades qualitativas vinculadas ao comportamento gráfico-geométrico, que envolve o entendimento das condições de existência da integral definida, o comportamento assintótico e a identificação de padrões gráficos atinentes a esta técnica, a partir do uso do GeoGebra.

Quinze artigos, diversos autores, distintos cenários, com temas bem diferentes, envolvendo pessoas de várias idades, níveis de ensino, culturas, regiões e histórias bem dispare, mas que permitem que observemos que, diante de tamanha riqueza e diversidade, uma constatação emerge da análise desses trabalhos: o tema *Saberes que emergem da Prática docente* é rico, inesgotável e ainda há muito a se explorar, principalmente quando optamos por discutir possíveis parcerias entre centro de formação docente (universidades e institutos) e “o chão” da escola.

**PATRIMÔNIO CULTURAL E MATEMÁTICA:
uma proposta de abordagem e reflexão na sala de aula da EJA.**

CULTURAL HERITAGE AND MATHEMATICS:

a proposed approach and reflection in the classroom of Adult Education.

Janivaldo Pacheco Cordeiro

Coordenadoria de Matemática (COMAT) – Ifes

janivaldocordeiro@gmail.com

Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves

Mestre em Educação em Ciência e Matemática – Programa Educimat – Ifes

nahunthiaghor@hotmail.com

Flávio Lopes Dos Santos

Mestre em Educação em Ciência e Matemática – Programa Educimat – Ifes

flaviolopesgv@gmail.com

Edmar Reis Thiengo

Coordenadoria de Matemática (COMAT) e Programa Educimat – Ifes

thiengo.thiengo@gmail.com

Resumo: Nesse trabalho são apresentadas as reflexões dos resultados do projeto “patrimônio cultural” desenvolvido na EJA numa Escola Estadual da rede pública do Espírito Santo, uma abordagem interdisciplinar do ensino de Matemática através de representações das obras de Oscar Niemeyer frente aspectos geométricos, tendo base nas teorias de Galperin, Ausubel e Freire, objetivando estimular o saber e a curiosidade na matemática de maneira motivadora, com aplicação de múltiplos recursos, valorizando o patrimônio; a cultura e a história. O resultado se consolida pelas opiniões de professores e alunos nas observações que permitem identificar maior valorização do processo de ensino-aprendizagem, dinamismo e transformações na aula de matemática que poderiam ser adaptadas no cotidiano escolar e trazer melhores resultados no educar para a vida.

Palavras-chave: Patrimônio cultural. Geometria. Ensino de Matemática.

Abstrac: *In this work presents reflections of the results of the cultural heritage project developed in adult education in a state school of public of the Espírito Santo, an interdisciplinary approach to teaching math through representations of works Oscar Niemeyer front geometric aspects, and based on the theories of Galperin, Ausubel and Freire, aiming to stimulate the knowledge and curiosity in math motivating way, applying multiple resources, valuing the equity; culture and history. The result consolidates the views of teachers and students in observations identifying greater appreciation of the teaching- learning process, dynamism and changes in math class that could be adapted in everyday school life and bring better results in education for life.*

Keywords: Cultural heritage. Geometry. Teaching Math.

1 INTRODUÇÃO

A princípio, uma perspectiva diferenciada desse projeto foi apresentada no VI EEMAT - RJ voltado para elucidação da sequência didática e da interdisciplinaridade do trabalho dentro do ensino de Matemática com Artes e História, evidenciando a importância da cultura no processo de ensino aprendido, na promoção da motivação e do

desenvolvimento de significados para ambos, aluno e professor, possibilitando uma educação multifacetada que propicie qualidade e eficácia, pautada nas bases teóricas de Galperin, Ausubel e Paulo Freire.

Nesse momento, no entanto, o que propomos é uma análise reflexiva das ações que envolveram o projeto em sala de aula com os 35 alunos da EJA terceira etapa, da EEEFM Catharina Chequer (Vila Velha/ES), durante o segundo semestre de 2013.

Parte do projeto estabelecia a correlação entre matemática e a representação das obras de Oscar Niemeyer frente aspectos geométricos. Cabe ressaltar que o projeto, em sua generalidade, foi contemplado com o prêmio de “Boas Práticas da Educação” no Estado do Espírito Santo em 2014.

Ações motivacionais com intuito de apreciação de conceitos matemáticos e cálculos estruturais, área e volume das formas principalmente, todavia explorando outras variáveis como escalas e proporções, foram estabelecidas em todo o caminho efetivado em sala de aula com o cotidiano e a vivência, e, como colocado:

Assim acreditamos acompanhar a proposta do educar para vida no que diz respeito à formação de mentalidade crítica e efetivação cidadã, quando em matemática utilizamos das diferentes formas de linguagem, como meio de expressar e comunicar ideias perante as produções culturais contextualizadas que atenda a diferentes intenções e situações de comunicação e aprendizado, construindo de forma significativa o conhecimento (CORDEIRO, 2014).

Foi nesse sentido que encontramos na teoria de autores como Galperin, Ausubel e Freire a correlação entre base teórica e prática efetiva, trazendo a relevância do educar para vida num contexto dinâmico e estimulante para aluno e professor no qual o ensino incentivador de significados corrobora com o processo de ensino e aprendizagem por meio da contextualização e problematização.

2 PATRIMÔNIO E EDUCAÇÃO EM MATEMÁTICA: UMA QUESTÃO DE VALORES

Confiamos que a relação entre o patrimônio cultural e a formação da identidade de um povo pela representação da memória já tenha sido estabelecida de forma clara no que tange à valorização social histórica dentro de um conceito amplo, como relatado em trabalho anterior.

Atentaremos então para o papel da educação matemática na vida desses alunos quanto ao incentivo da valorização do trabalho em grupo de forma motivacional e produtiva que contribua para uma realização na vida social de maneira semelhante, motivadora e com olhar crítico como ciência (POZO, 1998).

A percepção de Paulo Freire (1980) quanto à necessidade de confrontar a realidade com conhecimentos mútuos para formar um conhecimento crítico, demonstrando que podemos mudar a realidade com a educação, sem perder a identidade, se faz mais uma vez plausível, pois assim como o pesquisador, acreditamos que é por meio da educação que se constrói e se transforma culturas e gerações.

Nesse contexto social podemos afirmar a partir de nossas percepções que a matemática foi e é de extrema importância para o desenvolvimento da economia, cultura, arquitetura, ciência e tecnologia etc., e as formas geométricas

perceptíveis por meio do patrimônio são exemplos dessa contextualização, que às vezes são naturalizadas e passam despercebidas, quando deveriam ser enfatizadas e utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, agregando valor e promovendo motivação (NASCIMENTO, 2011; NÚNEZ, 2009).

Estamos falando de Geometria espacial aplicada, nada inovador para os entendidos, mas surpreendente para as mentes ávidas dos alunos. E são essas correlações que apresentamos em sala de aula na participação do projeto “Patrimônio”, aqui presentes sob o ponto de vista reflexivo e apreciativo da relação teoria e prática.

O quão necessário é a teoria frente a esse desenvolvimento? A resposta a essa pergunta foi parcialmente compreendida na prática com a análise do processo de execução de trabalho posterior (CORDEIRO, 2014) disposto nos anais do VI EEMAT intitulado “Patrimônio cultural e matemática: por uma abordagem interdisciplinar”, todavia o prêmio de “Boas Práticas da Educação” 2014 trouxe-nos a motivação e a necessidade de divulgação e de esclarecimento frente ao projeto e os autores (Galperin, Ausubel e Freire) que adotamos para embasamento das ações na sala de aula de matemática.

A teoria tão qual a prática cotidiana na ação do educador torna-se uma ferramenta crucial no planejamento, desenvolvimento e eficácia de qualquer projeto, é a base que condiz com os objetivos, que conecta as intenções e ações, que viabiliza e valoriza a efetivação. Contudo, é importante frisar que ela é proveniente de um olhar prático, da experiência e vivência, do cotidiano observacional crítico, ou seja, são condicionalmente dependentes ou assim deveriam.

Entendemos que nossas ações foram condizentes com a explicação da formação dos conceitos de Galperin (THIENGO, 2013), com a alocação de significado à aprendizagem em Ausubel (PELIZZARI, 2002) e com a valorização do conhecimento mútuo e seus sujeitos (Freire, 2007) através da matemática que se encontra no patrimônio cultural e de modo interdisciplinar, num processo de valorização ampla e motivacional e que tentaremos explicitar nas ações efetivadas em sala de aula para que essas também sirvam de base e inspiração na realização de outros projetos.

Pois bem, uma justificativa inicial seria a adoção da metodologia de Galperin e dos princípios enunciados por Moreira frente a Ausubel como alicerces do projeto, que pela pedagogia freiriana promove confronto de culturas, valorização dos saberes, participação motivada e mediada dentro de questões sociais que envolveram educando, educador e o educar.

3 METODOLOGIA

Utilizamos do processo de análise reflexiva frente aos depoimentos e as observações pautadas diante da execução do projeto. A princípio temos opiniões internas dos participantes – alunos e professores, frente a teoria com demonstração do ocorrido em sala de aula, de modo a estabelecer conexões entre o ensino de matemática diferenciado por ações promotoras de motivação, esclarecendo as mesmas para que venham ser adaptadas por outros professores na execução de seus projetos.

Os registros das atividades foram realizados através da coleta dos depoimentos, fotografias e culminaram numa amostra cultural aberta ao público com exposição no pátio da escola.

Em sala de aula ressaltamos que não houve uma linearidade, pois contávamos com imprevistos; além disso, as curiosidades dos alunos foram entendidas como estímulos atrativos, viabilizando a transformação das atividades, cabendo ao professor resgatar, no papel de mediador, as correlações dos conceitos a serem aprendidos. Logo, tais conceitos teóricos devem ser de domínio do educador e suas correlações devem ser enunciadas de forma clara e por meio de interações visuais, audíveis e materializáveis, exigindo vivência e aperfeiçoamento no cotidiano da sala de aula, com as limitações impostas pelo ambiente.

4 DESENVOLVIMENTO

Quando falamos no ensino de Geometria, em especial, da Geometria Espacial, entendemos que esse é um dos conteúdos que possibilita ter uma visão real da matemática explorada em sala de aula, ou seja, busca dar um sentido à matemática da vida. Aqui podemos dizer que o uso de situações-problema costuma atrair a atenção dos alunos e, por estabelecer relação com o mundo físico (obras de arte), permite que o aluno forme conexões entre Matemática e as demais áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade.

Um assunto desconhecido, por exemplo, deve gerar maior curiosidade, não bastando que seja apenas atrativo, mas que também seja possível estabelecer conexões com os conhecimentos gerais, sociais e cotidianos dos alunos. Assim, a etapa motivadora do trabalho deve ser iniciada com questionamentos aos alunos sobre seus conhecimentos a respeito dos temas, onde sugerimos um diálogo que envolva história, arte e experiências de vida. A associação de tecnologia nesse processo pode ser acompanhada posteriormente com a utilização de computadores numa pesquisa rápida como meta de leitura intercalada entre alunos. A ideia é tornar o aluno ativo na sala de aula para que a matemática seja construída numa aula em grupo o que na opinião do professor:

Prof.1, A aula torna-se menos cansativa e os alunos ficam mais atentos, evitando conversas paralelas e possibilitando uma participação ampla; a motivação aparentemente torna-se maior frente ao computador, todavia a leitura em voz alta ainda precisa ser motivada.

Através desse depoimento percebemos uma realidade que pode ser representativa em muitas outras escolas, nas aulas de matemática ou em disciplinas que envolvam cálculo, muitas vezes não é contemplada a leitura e interpretação de forma estimulante, o que pode prejudicar o desenvolvimento na disciplina. Dentro de projetos essa abordagem deve ser estabelecida sempre que possível e, para além, tal prática deveria ser estimulada dentro de qualquer disciplina, pois compreendemos o estímulo à leitura como algo básico e essencial ao desenvolvimento escolar e social.

Nos momentos de apresentação da temática devem ser estabelecidas conexões por meio do diálogo, como se observa nas ações relatadas no depoimento do professor:

Prof.2, A cada obra apresentada, um brilho no olhar dos estudantes se fazia mais intenso, o que (eu) acreditava incentivar o desejo (deles) de conhecer mais e aprofundar no maravilhoso mundo da arte

e da arquitetura, motivando-os numa participação e diálogo nas aulas que seguiram e possibilitando uma reflexão mediada sobre a importância da Geometria no cotidiano.

A inserção do conteúdo em si pode ocorrer paralelamente para que sejam traçadas impressões conectoras iniciais entre o assunto pesquisado pelo aluno com os conceitos que serão relacionados, nesse caso, áreas, conhecimento de sólidos, volumes, proporções, escalas, patrimônio cultural, particular e público. A exposição das impressões e dos interesses deflagrados é outra ação que acreditamos necessitar de estímulo, pois agrega valor à participação na aula e à autoestima dos discentes.

Quando entramos na etapa de Formação da Ação no Plano Material, os estudantes foram convidados a confrontar ideias entre sugestões num processo investigativo mais amplo e específico que se realizou por meio da busca na *internet* e pesquisa de documentos e registros de acordo com as adaptações necessárias. Os alunos foram incentivados a reproduzirem de alguma forma os trabalhos de maneira palpável.

No caso do projeto, na área de matemática foi trabalhado a reprodução das plantas, relacionando os conceitos de perímetros e áreas das figuras planas, escalas e proporções (conceitos, como observado pelo professor, muito confundidos por este público da EJA) e elaboração de maquetes estreitando as relações de volumes, volume máximo com menor gasto, formas espaciais dos sólidos com esboço inicial dos materiais e métodos que poderiam ser utilizados para construção.

No momento anterior, inserimos a questão do planejamento da proposta e o confronto de ideias; estabelecendo essas noções organizacionais pretendíamos facilitar a efetivação e promover a sistematização das ações onde confrontamos a teoria ao construir tais esboços, explorando também os conceitos de vértices, faces, arestas, planificação dos sólidos, cálculos de áreas laterais e totais.

Na produção das maquetes (Figura 1) foram formados grupos de acordo com o interesse comum onde foram reproduzidos o Congresso Nacional (DF), a Igreja da Pampulha em Belo Horizonte (MG), a Catedral de Brasília (DF), A Oca do Ibirapuera (SP) e o Museu Oscar Niemeyer de Curitiba (PR) e, por interesse dos alunos, com adoção de materiais recicláveis.



Figura 1 – Maquetes feitas pelos alunos das obras de Oscar Niemeyer.

Fonte: Arquivo pessoal

O palpável quando acompanhado de perto se torna uma experiência de maior intensidade. Quando compartilhamos visões, essas são ampliadas numa contextualização significativa, envolvendo o aluno na busca e na construção do conhecimento que pode ser observado nos relatos R1 / R2 expostos abaixo:

R1. 42 anos, secretária, comentou: “professor, sempre vou ao Rio de Janeiro, visitar minha filha, e desta última vez, fiz a ela um pedido especial, pois gostaria de conhecer o Museu Oscar Niemeyer em Niterói, fiquei emocionada ao conhecer aquela obra espetacular. Muito obrigada!

R2. 37 anos, auxiliar de obras, comentou: professor existiu o projeto de duas obras para o ES, mas nenhuma delas foi executada. Uma pena, nosso estado não ter realizado.

O que se observa é que o projeto legitimou na experiência dos alunos a teoria proposta por Galperin na construção dos conceitos de forma a promover maior envolvimento do aluno, adequação dos conhecimentos aprendidos e correlacionados com a proposta de Ausubel no processo de aprendizagem significativa, compartilhando ainda da valorização dos saberes que prediz Freire.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estabelecemos algumas questões atitudinais desenvolvidas em sala de aula para efetivação do projeto “Patrimônio” que julgamos ser de relevância na realização de qualquer projeto e correlacionamos a importância da base teórica nesse processo frente as opiniões de professores e alunos de modo a justificar a necessidades dessas medidas para o ensino-aprendizagem em Matemática, elencando momentos de conveniência para uma mediação pautada na conscientização vivencial da matemática no cotidiano por meio de investigação, estímulo, planejamento e problematização.

Nesse sentido, acreditamos que as reflexões estabelecidas aqui podem contribuir para modificações e adaptações em sala que estimulem professor e aluno na transformação dos olhares no ensinar e aprender, os quais se concretizam diante da valorização dos conhecimentos e da motivação por meio da participação ativa e dinâmica. Essa metodologia

de projeto embasado em Galperin, Ausubel e Freire poderia ser adaptada no dia-a-dia da sala de aula, pois acreditamos possa trazer melhores resultados no educar para a vida.

6 REFERÊNCIAS

- CORDEIRO, J. P.; GONÇALVES, N. T. L. P.; SANTOS, F. L.; THIENGO, E. R. Patrimônio cultural e matemática: por uma abordagem interdisciplinar. Sociedade Brasileira de Educação Matemática: **VI EEMAT**, Rio de Janeiro, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez e Moraes, 1980.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasica/visao critica.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2013.
- NASCIMENTO, E. C. História, Patrimônio e Educação Escolar: diálogos e perspectivas. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História**. São Paulo, 2011.
- NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.
- PELIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001 - jul. 2002.
- POZO, J. I.; GOMEZ-CRESPO, M. A. **Aprender y enseñar ciencia**. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata S.L: Madrid, 1998.
- THIENGO, E. R.; SANTOS, F. L.; CORDEIRO, J. P. Contribuições da teoria de Galperin para o processo educativo de alunos com Necessidades educativas especiais: algumas reflexões. **Revista internacional de audição e linguagem fonoaudiologia, apoio à integração e multiculturalidad**, Brasil, 2013.

REFLEXÕES ACERCA DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

REFLECTIONS ON EDUCATIONAL PRACTICE IN SCIENCE TEACHING IN 9ST YEAR OF THE FUNDAMENTAL TEACHING

Erisnaldo Francisco Reis¹

Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais
erisnaldoreis1@gmail.com

Rogério José Schuck²

Centro Universitário Univates – Lajeado – RS
rogerios@univates.br

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt³

Centro Universitário Univates – Lajeado – RS
mrehfeld@univates.br

Resumo: O objetivo deste artigo é descrever uma prática pedagógica desenvolvida no ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, no município de Rubim, Minas Gerais. O relato se refere a uma atividade desenvolvida numa turma em que os alunos apresentavam dificuldade de aprendizagem. Como metodologia utilizou-se um aporte teórico que se embasou em estudos relacionados ao ensino de Ciências e na temática investigar, ensinar e aprender. Na sequência fez-se o relato da atividade. A atividade desenvolvida proporcionou uma reflexão da prática pedagógica, possibilitando perceber que há outras formas e estratégias para o trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: Aluno. Professor. Experiência. Ensino. Aprendizagem.

Abstract: *The aim of this paper is to describe a pedagogical practice developed in the teaching of science in the 9th year of elementary school in the municipality of Rubim, Minas Gerais. The theoretical framework is grounded in studies related to the teaching of Science and in thematic investigate, teach and learn. The developed activity was an opportunity a reflection of teaching practice, allowing realize that there are other ways and strategies to work in the classroom.*

Keywords: Student. Teacher. Experience. Teaching. Learning.

1 INTRODUÇÃO

O curso de mestrado em Ensino de Ciências Exatas da UNIVATES – RS, atende a alunos, na sua maioria, professores que contam com longa experiência na docência. O curso propõe oportunidade para uma reflexão da prática docente visando contribuir com a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem.

Ao longo do curso estes professores mestrandos, cursam disciplinas que levam a pensar na sala de aula, em metodologias que possibilitam a melhoria da aprendizagem dos seus alunos. Uma destas disciplinas é Ensinar e Aprender Investigando. No decorrer da disciplina, no segundo semestre do ano de 2015, foi desenvolvida com os mestrandos uma atividade na qual foram instigados a realizarem uma reflexão e relatar uma prática docente de relevância.

1 Mestrando em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES; graduado em Ciências Biológicas.

2 Doutor em Filosofia e professor da Univates junto ao PPGECE e PPGENSINO.

3 Doutora em Informática na Educação e professora na Univates junto ao PPGECE e PPGENSINO.

Nesse aspecto, observa-se que é cada vez mais necessária a reflexão e a mudança de atitude para a melhoria na nossa atuação profissional. Para que mudanças didáticas ocorram, se faz necessário experimentar aulas alternativas que possam conduzir a uma reelaboração dos processos de ensino e de aprendizagem. Portanto, como ponto de partida, urge a superação da ideia de professor transmissor e do aluno receptor, perpassando pela utilização de novas metodologias que possibilitem ao aluno construir seu próprio conhecimento. Nesta construção, o professor precisa se colocar apenas como mediador do processo.

Sabe-se que são várias as possibilidades de práticas docentes. Dentre estas possibilidades existem práticas que nos chamam atenção por causa dos resultados negativos ou pelos resultados positivos. Nesse aspecto, um professor deve estar sempre atento ao seu trabalho, para refletir a sua prática docente e fazer modificações quando necessário.

Dentre as inúmeras atividades que propomos e desenvolvemos com os alunos sempre há aquelas que são as mais significativas e ficam marcadas. Uma experiência na prática docente ocorreu numa atividade desenvolvida com conteúdo de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de Rubim, Minas Gerais. A mesma foi desenvolvida pelo primeiro autor deste artigo.

No 9º ano do Ensino Fundamental, os conteúdos de Ciências envolvem a disciplina Biologia, a disciplina Física e a disciplina Química. Mas estes conteúdos são fragmentados, o que dificulta a aprendizagem. Também não há uma relação direta com a realidade do aluno.

Neste sentido, considerando-se que os alunos da Turma A demonstravam defasagem de aprendizagem, foi planejada e desenvolvida uma prática diferenciada que envolveu conteúdos de Ciências que são explorados no 9º ano do Ensino Fundamental, visando à aprendizagem efetiva dos alunos.

Antes de descrever a experiência, apresenta-se a seguir o aporte que serviu de base teórica para este relato.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

De acordo com Lima e Vasconcelos (2006, p. 404-405), “o Modelo Didático Tradicional é caracterizado por concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos, por uma aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista”. Os autores ressaltam que destas concepções, deriva uma prática profissional que concebe os conteúdos de sala de aula como reprodução simplificada do conhecimento científico “transmitido verbalmente pelo professor (metodologias transmissivas), por um currículo fechado e organizado de acordo com uma lógica disciplinar e por uma avaliação classificatória e sancionadora” (LIMA.; VASCONCELOS, 2006, p. 404-405).

Segundo Bazzo (2000), “certamente, não há o método ideal para ensinar nossos alunos a enfrentar a complexidade dos assuntos trabalhados, mas sim, haverá alguns métodos potencialmente mais favoráveis do que outros”.

Para Lima e Vasconcelos (2006), o professor de Ciências tem sido historicamente exposto a uma série de desafios. Dentre estes, estão “acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, constantemente manipuladas e inseridas no

cotidiano, e tornar os avanços e teorias científicas palpáveis a alunos do ensino fundamental, disponibilizando-as de forma acessível” (LIMA.; VASCONCELOS, 2006, p. 398).

No argumento de Machado (2000), a necessidade de conectar conhecimentos, de relacionar, de contextualizar é intrínseca ao aprendizado humano. O autor salienta que nos dias atuais, com a influência cada vez maior da tecnologia e da informática nas salas de aula, a ideia de rede de conhecimento encontra-se cada vez mais presente. Expõe a ideia de que os currículos das diferentes disciplinas devem também se entrelaçar formando uma rede facilitadora da aprendizagem (MACHADO, 2000).

Um desafio imposto ao professor é aplicar práticas pedagógicas acompanhadas de práticas conceituais; ou seja, relacionar os conceitos à realidade do aluno, dando significado e importância ao assunto apresentado. Tal desafio requer a integração de disciplinas, conhecimentos específicos e qualificações humanas, como habilidades, competências, atitudes e valores (LIMA.; VASCONCELOS, 2006, p. 406).

Conforme explicita Santomé (1998), as práticas interdisciplinares na escola exigem do professor uma postura diferenciada. “Planejar, desenvolver e fazer um acompanhamento contínuo da unidade didática pressupõe uma figura docente reflexiva”, com uma bagagem cultural e pedagógica importante para poder organizar um ambiente e um clima de aprendizagem coerente (SANTOMÉ, 1998, p. 253).

De acordo com Pereira e Souza (2004, p. 193), “os conteúdos devem ser tratados de forma globalizada, valorizando as experiências do cotidiano dos alunos”. Devem permitir a relação entre teoria e prática, “dando significado às aprendizagens realizadas na escola, possibilitando que estas sejam úteis na vida, no trabalho e no exercício da cidadania”.

No que se refere às metodologias, os alunos do Ensino Fundamental da rede pública, na maioria das vezes, se deparam com metodologias que nem sempre promovem a efetiva construção de seu conhecimento. “Cabe ao educador em Ciências superar tais obstáculos, construindo possibilidades de mudança [...]” (LIMA.; VASCONCELOS, 2006, p. 399).

Nesse aspecto Pereira e Souza (2004) afirmam que o professor poderá buscar práticas que de fato permitam aos alunos avançarem suprindo as suas dificuldades. Enfatiza que o professor deve:

Efetivar uma prática pedagógica diferenciada, promovendo o atendimento às diferentes necessidades dos alunos; utilizar técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem que deem mais liberdade aos alunos para revelarem seus avanços e suas dificuldades e, conseqüentemente, reorientar e implementar o processo didático; estabelecer pequenas metas a serem alcançadas – que contemplem a formação da competência e habilidades essenciais aos novos tempos – que possam desencadear ações que tenham por perspectivas utopias fundamentadas na prática de uma escola pública verdadeiramente mais democrática (PEREIRA; SOUZA, 2004, p. 204).

Um aspecto que pode ser considerado importante dentro das práticas pedagógicas do professor de Ciências é a ideia de ensinar e aprender com atividades investigativas. Segundo Wilsek e Tosin (2009, p. 6), “as ciências podem e devem ser ensinadas, baseadas em investigação e nas atividades experimentais desde as primeiras séries escolares”. Os autores destacam:

Pensar no Ensino de Ciências por Investigação, onde o aluno é conduzido a **“Aprender a resolver e resolver para aprender”**, implica em mobilizá-los para a **solução de um problema** e a partir dessa necessidade, que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer. Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem (WILSEK; TOSIN, 2009, p. 4).

Nesta linha de pensamento, Azevedo (2004) expressa que uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, para que comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer.

Para Ponte (2003, p. 2), “investigar não é mais do que procurar conhecer, procurar compreender, procurar encontrar soluções para os problemas com os quais nos deparamos na nossa vida”. O autor explica que trata de uma capacidade de primeira importância para todos os cidadãos e que deveria permear todo o trabalho da escola, tanto dos professores como dos alunos. Contudo, acrescenta que a investigação tem as suas potencialidades, mas também tem os seus limites, pois mesmo no ensino, é útil para atingir certos objetivos, mas não o será para outros. Ponte (2003) também enfatiza que “nem tudo se pode aprender através da investigação”. No entanto, argumenta que isso não invalida a ideia que “se trata de uma poderosa forma de construção do conhecimento tanto para o aluno como para o professor, que importa, por isso, promover no nosso ensino e na nossa cultura profissional” (PONTE, 2003, p. 22).

Wilsek e Tosin (2009, p. 3) afirmam que “ensinar Ciências por Investigação significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula deixando de ser uma mera transmissão de conteúdo”. Relatam que “o professor, ao assumir este papel, deverá acompanhar as discussões, provocar novas questões, questionar e conduzir o processo de ensino” (WILSEK; TOSIN, 2009, p. 4).

Referindo-se ao ato de ensinar, Ponte (2003) menciona que existem muitas acepções do que é ensinar e do que é ser professor. Acerca do ensinar, explicita que “é algo bastante mais complexo do que apenas transmitir conhecimentos, é a função fundamental do professor, por onde é preciso avaliar os resultados do seu trabalho, é a promoção da aprendizagem dos seus alunos” (PONTE, 2003, p. 3).

Conforme expõe Hoffmann (2005), talvez um dos nossos compromissos mais difíceis enquanto educadores é mediar e provocar o desejo de aprender e/ou criar a necessidade de aprender.

À luz destas reflexões pretende-se relatar uma experiência de atividade desenvolvida com alunos do Ensino Fundamental cujo detalhamento encontra-se a seguir.

3 DESENVOLVIMENTO

O relato se refere a uma atividade desenvolvida numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de Rubim, Minas Gerais, em que os alunos apresentavam dificuldade de aprendizagem. Eles diziam que não entendiam o porquê estudar aquelas coisas que mais pareciam matemática. Eles estavam se referindo a conteúdos de Química e de Física, sendo que os resultados nas avaliações não eram bons.

Diante disso, entendeu-se que era necessário modificar as estratégias. Procurou-se conversar com os alunos buscando identificar os seus interesses. Neste aspecto, Schnetzler e Aragão (1995) ressaltam que o professor precisa saber identificar as concepções prévias de seus alunos sobre o conceito em estudo. Os autores salientam que é a partir dessas concepções que deve ser feito o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação das atividades e procedimentos de ensino que promovam a evolução conceitual nos alunos em direção às ideias cientificamente aceitas.

Foi por meio da conversa com os alunos que se percebeu, então, que eles se interessavam pelo estudo dos seres vivos. Nesse sentido, surgiu a ideia de organizar atividade que envolvesse conteúdo relacionando aquelas disciplinas fragmentadas do currículo de Ciências, a partir do tema seres vivos.

Na discussão sobre os seres vivos observou-se que um aluno tinha uma tartaruga como bicho de estimação, outros alunos possuíam cachorros e um deles tinha um porquinho da Índia. O planejamento se deu para que a tartaruga e o porquinho da Índia pudessem ser trazidos para a sala.

Quando trazidos para a aula, foi solicitado apenas que observassem os animais e que fossem relatadas as suas percepções. Os alunos relataram que um era lento e o outro rápido. Partindo disso, partimos para a questão da velocidade média. Em parceria os alunos foi formulado um problema para cálculo da velocidade média. E com o auxílio do professor, conseguiram resolver o problema. Ao final da tarefa um aluno disse “nem percebi que era uma atividade daquelas outras que fazemos”. Para Wilsek e Tosin (2009, p.3), “[...] os estudantes aprendem melhor quando participam ativamente das atividades de ensino”.

Na sequência, foi exposto o seguinte questionamento aos alunos: E se os animais fossem colocados numa caixa fechada por um longo tempo? Os alunos disseram: “os bichos vão morrer professor!”. Então surgiu a pergunta: “Por quê?”. Eles disseram: “vai faltar ar”. Questionados se sabiam de que o ar era constituído, a resposta foi: “de oxigênio e gás carbônico”. Partindo disso, exploramos as fórmulas químicas, as ligações químicas e chegamos ao monóxido de carbono. O horário da aula acabou e diante da pergunta se poderíamos continuar na aula seguinte, todos concordaram afirmando que “estava diferente a aula”.

A aula seguinte ocorreu no outro dia. Retomado o assunto sobre o monóxido de carbono, houve um questionamento sobre a influência no nosso dia a dia. Questionaram sobre a toxicidade do gás e foi esclarecido que era por causa da afinidade com a hemoglobina. Um dos alunos quis saber o que era hemoglobina e, de forma simples, foi explicado que era uma substância importante do sangue, para o transporte de nutrientes e do oxigênio no organismo.

Também foi explicado que a toxicidade do monóxido de carbono ocorre porque este gás entra em competição com oxigênio reduzindo a liberação da quantidade necessária para o organismo. Ao falar disso, um aluno perguntou se era por isso que as pessoas ficavam com falta de ar se respirassem monóxido de carbono. E completou: “então é isso que é a asfixia?” Concordando-se com a ideia exposta por esse aluno, o mesmo disse: “entendi”.

Nesta proposta de ensino, foi oportunizada aos alunos a possibilidade de elaborar seu conteúdo conceitual participando do processo de construção. Também foi dada a oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a

razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências (CARVALHO, 2004).

O trabalho mostrou-se bem relevante, pois através dele, foi possível usar uma nova metodologia e o impacto do desenvolvimento desta atividade causou grande motivação para trabalhar a partir de perspectivas alternativas. Nesse sentido, urge reconstruir continuamente o trabalho numa perspectiva pedagógica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida proporcionou uma reflexão da prática pedagógica, possibilitando perceber que há outras formas e estratégias para o trabalho em sala de aula.

A partir desta experiência, ampliou-se a visão do papel do professor. Notou-se que usar a criatividade pode ser significativo no trabalho docente. Nesta atividade percebeu-se também a importância do professor na mediação do conhecimento, pois os alunos foram instigados a pensarem acerca daquelas situações que eram exploradas.

Nesse sentido, percebeu-se a importância de o professor realizar um trabalho que o coloque a refletir acerca da docência e suas implicações. Implicações estas, fundamentais para os processos de educação, na medida em que os procedimentos relativos ao trabalho como professor podem ser adequados às realidades múltiplas.

Sabedores de que não há uma metodologia única, certa, a partir das dificuldades de aprendizagem foi possível desenvolver a prática, pois na verdade o que deve haver é uma busca do novo para desatar os nós do tradicionalismo que compartimentalizam as disciplinas. Em outras palavras, seja qual for a ferramenta ou recurso utilizado, estes apenas vão dar suporte para o desenvolvimento das práticas pedagógicas e recursos didáticos.

Assim, observou-se que ser professor é muito mais do que fazer conhecer o que está contido nos livros. É preciso que o professor assuma a postura de problematizador, investigador da própria prática pedagógica e criador de meios para mudar paradigmas e ampliar horizontes. No caso específico desta experiência, saindo de uma perspectiva tradicional, caminhou-se rumo a resultados produtivos.

De tudo isso, ficou a ideia de que o ensino deve ser repensado o tempo todo, sendo que o professor pode romper com paradigmas que lhe impõem uma metodologia tradicional, sem diminuir sua competência profissional, indo além da aula considerada comum.

5 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. 2004.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

-
- LIMA, Kênio Erithon Cavalcante; VASCONCELOS, Simão Dias. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. Ensaio: aval. pol. públ. **Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, jul./set. 2006.
- MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000. 158p.
- PEREIRA, L. C.; SOUZA, N. A. Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio. Estudos em Avaliação Educacional: **Revista da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, n. 29, p. 191-208, 2004.
- PONTE, João Pedro Mendes da. Investigar, ensinar e aprender. **Atas do ProfMat**, 2003. CD-ROM, p. 25-39. Lisboa: APM. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~iole/GEN5711/Ponte.%20J.P.%20Investigar,%20Ensinar%20e%20aprender.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química**. Química Nova na Escola, São Paulo: SBQ, 1995.
- WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

ESTUDO INTERDISCIPLINAR: a contribuição da literatura na construção do conhecimento histórico

*INTERDISCIPLINARY STUDY:
the contribution of literature in the knowledge construction history*

Carlos Jordan Lapa Alves
Universidade Estadual do Norte Fluminense "Darcy Ribeiro" - UENF
jordan.marquiory@hotmail.com

Ana Cristina da Costa Araujo
Universidade Estadual do Norte Fluminense "Darcy Ribeiro" - UENF
adorigo7@hotmail.com

Resumo: Este artigo relata uma experiência interdisciplinar (Alvarenga et al, 2011) desenvolvida em sala de aula entre as disciplinas de Língua Portuguesa e História envolvendo o poema *Navio Negroiro: uma tragédia no mar* (1983), escrito por Castro Alves, contextualizando-o com o conteúdo de Brasil Colonial, estudado em aulas anteriores; para posteriormente, os alunos, através de suas percepções sobre o poema contextualizado com o assunto, construiram Histórias em Quadrinhos (HQ) e uma encenação baseada no teatro das sombras com o objetivo último de utilizar o texto literário como recurso metodológico na construção do conhecimento histórico pelos próprios alunos do Ensino Fundamental II na Escola Municipal "Manoel dos Santos Pedroza".

Palavras-chave: História. Literatura. Poema.

Abstract: *This paper reports an interdisciplinary experience (Alvarenga et al, 2011.) Developed in class between the disciplines of Portuguese language and history involving the poem Slave Ship : a tragedy at sea (1983) , written by Castro Alves, - contextualizing with the contents of Colonial Brazil , studied in previous lessons ;for later, the students, through their perceptions of the poem ,contextualized with it, build Comics books (Comics) and a scenario based on the theater of shadows with the ultimate goal of using the literary text as a methodological resource in the construction of historical knowledge by the students of the Elementary School II at the Municipal School " Manoel dos Santos Pedroza ."*

Keywords: History, Literature, Poem.

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea os docentes das mais diversas áreas do conhecimento deparam-se com o percalço cotidiano de criar e manter o interesse dos alunos no conteúdo proposto e no processo de ensino-aprendizagem. Por anos o ensino de História no Brasil evidenciou a mecanização da aprendizagem, pois o aprender estava intrinsecamente relacionado ao ato de decorar datas, nomes e os grandes feitos. Contudo, as novas correntes pedagógicas em união com as vertentes históricas que surgiram durante o século XIX e XX logo questionaram a visão da História Positivista e seus métodos de aprendizagem, por consequência acarretando mudanças dentro das salas de aula possibilitando nas últimas décadas um estudo histórico mais amplo e didático (SCHMIDT, 2004).

As fontes históricas utilizadas por historiadores para produção do conhecimento histórico podem ser usadas em sala de aula, criando um ambiente de socialização de conhecimento, no qual os educandos participam de maneira ativa, pois para Schmidt (2004, p. 54) precisa-se "entender que o conhecimento histórico não é adquirido como um dom", mas consegue-se através de pesquisas e descobertas. Torna-se, portanto, necessário transformar a sala de aula em um

mundo onde os alunos precisam descobrir sua história, ou seja, faz-se necessário outro modelo educacional que privilegia o ensino nas suas múltiplas variações, pois “o que é desejado é que o professor deixe de ser um expositor satisfeito em transmitir soluções prontas; o seu papel deveria ser aquele de um mentor, estimulando a iniciativa e a pesquisa” (PIAGET, 1973, p. 16).

Entretanto, para uma melhor compreensão sente-se a necessidade de evidenciar que o conceito de fonte histórica, o qual na concepção positivista do século XIX privilegiava o documento escrito e oficial foi alargado a partir da contribuição revolucionária da Escola dos *Annales* e passou a abarcar, também, a cultura material, as imagens, a Literatura (SILVA; SILVA, 2009).

Chartier foi um dos expoentes da revolução historiográfica, pois em seus estudos, o historiador francês distanciava-se de uma visão oficial e marxista e esboçava um novo campo historiográfico em que as relações culturais, literárias e as diversas significações tinham um denominador comum que era a História Cultural. Atente-se que para Chartier (1990, p. 24) “a literatura representa a complexidade que o homem vive em seu meio social”.

Segundo Navarrete (2011, p. 33), “Chartier define a literatura como uma relação intrínseca entre a crítica literária e a História”. Visto que, o escritor está inserido no contexto e o historiador pode se apropriar de seus relatos em forma de prosa, poesia ou conto para construir o conhecimento histórico visando uma análise científica e imparcial da literatura.

Pensando que as narrativas, sejam históricas ou literárias, ou outras, constroem uma representação acerca da realidade, procura-se compreender a produção e a recepção dos textos, entendendo que a escrita, a linguagem e a leitura são indivisíveis e estão contidas no texto, que é uma instância intermediária entre o produtor e o receptor, articuladora da comunicação e da veiculação das representações. (BORGES, 2010, p. 95).

Essa concepção de fonte histórica possibilita flexionar o seu uso como recurso didático em sala de aula, pois permite o diálogo do aluno com o passado ao desenvolver o sentido da análise histórica (CORREIA, 2013). Afirmando isso, objetiva-se relatar uma experiência com a utilização do poema como fonte histórica contextualizado com o conteúdo de História no ensino-aprendizagem deste campo do conhecimento.

2. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto a proposta desenvolvida segue em uma primeira etapa o conceito do estudo exploratório através de uma pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008) “é um estudo desenvolvido a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Diante das considerações teóricas, buscou-se relacioná-las com a prática do uso do poema enquanto fonte histórica no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de História e Língua Portuguesa.

A atividade desenvolveu-se em grupos de alunos compostos de três integrantes, pertencentes a uma turma do 8º ano, do Ensino Fundamental II, da Escola Municipal Manoel dos Santos Pedroza em Piúma - ES, a partir da iniciativa dos professores de História e de Língua Portuguesa. Os referidos alunos foram convidados a analisar o poema *Navio*

Negreiro: uma tragédia no mar (1983), escrito por Castro Alves, contextualizando-o com o conteúdo de Brasil Colonial, estudado em aulas anteriores, para posteriormente, através de suas percepções sobre o poema contextualizado com o assunto, construir Histórias em Quadrinhos (HQ) e uma encenação baseada no teatro das sombras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente, a sociedade vivencia e valoriza o *presenteísmo*, porquanto se acredita viver um presente contínuo desvinculado de qualquer passado. Portanto, é necessário do professor uma postura de reconciliação entre a história e os novos sujeitos mostrando-os que são atores e principalmente construtores diários do conhecimento histórico. Para que isso ocorra torna-se necessário do docente transformar sua sala de aula em um grande laboratório trocando por vezes livros por documentos-fontes que são acessíveis em diversos sites de domínio público como da Biblioteca Nacional e outros arquivos de competência estadual.

O professor de História pode ensinar o aluno a adquirir as ferramentas de trabalho necessárias; o saber-fazer, o saber-fazer-bem, lançar os germes do histórico. Ele é o responsável por ensinar o aluno a captar e a valorizar a diversidade dos pontos de vista. Ao professor cabe ensinar o aluno a levantar problemas e a reintegrá-los num conjunto mais vasto de outros problemas em problemáticas. (SCHMIDT, 2004, p. 57)

Nesta perspectiva, busca-se envolver o aluno em um sentimento de pertencimento e valorização da sua própria história, cultura e criação de sua identidade – conforme os Parâmetros Curriculares nacionais – PCN (BRASIL, 1997). Ainda segundo este documento torna-se prioritário que o ensino de História se pautar na construção de uma identidade nacional através das relações sociais e individuais além de permitir analisar e compreender o tempo presente e explorar criteriosamente as múltiplas relações históricas que envolvem seu passado e sua memória.

Neste aspecto a história vincula-se diretamente com a construção da cidadania relacionando-se ao conhecimento do outro como ser histórico permitindo compreender o entrelaçamento social, a cultura, a construção moral e a realidade que estamos inseridos.

A Literatura reconhecida como fonte histórica para viabilizar o processo de ensino aprendizagem da História, permitiu contextualizar o poema *Navio Negreiro: uma tragédia no mar* (1983), escrito por Castro Alves com o conteúdo de História “Brasil Colonial”. A atividade desenvolvida possibilitou relacionar muitos dos aspectos abordados no poema pelo autor com os conteúdos disponibilizados no livro didático. Isso vai de encontro ao que Silva (2010) propõe, pois “a ausência de comprometimento da Literatura com a realidade dos fatos, não exclui sua presença”.

A maior liberdade de imaginação e fantasia que proporciona a linguagem literária que evidencia Pesavento (1995) em seus estudos, contribuiu para uma maior riqueza de detalhes, despertando o interesse por parte dos alunos ao relacionarem o poema com o conteúdo, pois o interesse pela atividade prática estimula e desenvolve uma perspectiva de participação e construção de conhecimento.

Nessa abordagem dialógica (Leitão, 2007), o diálogo com o passado através da fonte possibilitou que os discentes desenvolvessem seus pontos de vista. De acordo com Teixeira (2010), o documento histórico como recurso pedagógico

permite a construção de pontes entre o aluno com o passado, pois desenvolve-se o interesse pela investigação histórica oferecendo a possibilidade do aluno fazer sua própria leitura sobre os eventos que o documento trata.

Pode-se perceber através das análises feitas pelos alunos um sentimento de reconhecimento de suas histórias através do poema, pois este enquanto expressão humana conseguiu criar uma relação intrínseca entre as condições sociais e humanas dos alunos e os personagens do poema, visto que a escola é localizada em uma área periférica, seria, portanto, quimera aos alunos uma representação de poema que elucidasse os grandes heróis e seus feitos.

Tal fato é endossado, pois a maioria dos discentes não se vê representado por estes personagens, uma vez que, o estudante muitas vezes acaba assumindo apenas ao papel de expectador do grande espetáculo histórico provido pelas grandes elites e seus respectivos interesses, portanto sem desenvolver uma análise crítica, tendo em vista não se identificar com a História que geralmente traz os discursos das rainhas, reis, príncipes, papas e presidentes. O poema, enquanto forma de Literatura carregada de emoção, provoca a identificação do aluno com os personagens (KARAWEJCZYK apud TEIXEIRA, 2010).

Através das representações históricas que o poema transpõe foi estimulado a capacidade de interpretação dos alunos. As produções verbais e as em formas de História em Quadrinhos só foram possíveis por parte dos discentes, pois houve uma interação entre o texto literário e os conteúdos propostos pelo livro didático, visto que, precisa-se levar em consideração que as poesias não são predominantes nas leituras dos adolescentes. Ademais, Correia (2013) adverte que o texto literário, como recurso do conhecimento histórico, no processo pedagógico necessita ser trabalhado em sincronia com outras fontes de conhecimento, pois se torna preciso viabilizar as análises e as interlocuções entre os saberes que proporcionam análises complexas sobre fenômenos também complexos.

Santomé (1998) destaca a importância da integração do trabalho de diferentes disciplinas, pois a desconexão e descontextualização dos saberes dificultam a criatividade e a imaginação, bem como as iniciativas dos alunos, que não entendem o sentido das partes estudadas. Nessa perspectiva, o poema trabalhado na aula de Literatura foi utilizado na aula de História, integrando os conteúdos das disciplinas, estimulando a criatividade e a iniciativa do aluno.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da ressignificação dos conceitos teórico-metodológicos acerca do que pode ser considerado documento histórico ou fonte histórica, criou-se o interesse por parte dos professores de História e de Literatura desconstruir paradigmas e aproximar o conhecimento dos discentes. A aceitação da Literatura pelos adolescentes e também enquanto recurso histórico possibilitou o seu uso como mediador e construtor de um conhecimento interdisciplinar abarcando teorias e metodologias da ciência literária quanto da ciência histórica.

A História e a Literatura, no processo de ensino-aprendizagem, viabilizaram um espaço privilegiado de produção do conhecimento pedagógico. A integração das referidas áreas do conhecimento conferiu sentido e prazer à realidade cotidiana escolar dos alunos, pois estes perceberam que estavam interagindo com e construindo conhecimento.

Diante do relato apresentado é importante destacar que alguns dos métodos utilizados durante as aulas, comprovaram as hipóteses e as teorias de pesquisa de grandes autores como: Correia (2013), Silva (2010) e Fonseca (2003) quando afirmam que os alunos aprendem fazendo, pois as atividades demonstraram que os métodos de ensino interferem diretamente no interesse pelo conteúdo e no processo de ensino-aprendizagem.

Deve-se então ter em mente que os professores exercem um papel insubstituível no processo da transformação social, pois a formação dos educadores não se baseia apenas em técnica prontas, e nem como apenas executora de decisões alheias, mas, na formação de cidadãos com competências e habilidades na capacidade de decidir e agir. Em suma, novas técnicas de ensino tem o poder de produzir novos conhecimentos para além da teoria e da prática de ensinar, pois torna-se preciso (re)significar o ensino e colocar o aluno no papel de construtor do conhecimento.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JUNIOR, Durval Muniz de. Discursos e pronunciamentos: a dimensão retórica da historiografia. In: Pinsky, Carla Bassanezi e Luca, Tânia Regina de (Orgs). **O historiador e suas fontes**. São Paulo: Contexto, 2009.
- Alvarenga, A. et al. "Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade", in A. Philippi & A. Silva Neto (ed.) **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**, Editora Manole, com apoio da Capes, 2011.
- CHARTIER, Roger. **A história ou a leitura do tempo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- CORREIA, Janaína dos Santos. O uso de fontes em sala de aula: a obra de Maria Firmina dos Reis (1859) como mediadora no Estudo da escravidão negra no Brasil. 2013. Dissertação (Mestrado em História Social). **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, 2013.
- FONSECA, Selva Guimarães. **Didática e Prática de Ensino de História: experiências, reflexões e aprendizados**. 7 ed. São Paulo: Papirus, 2003.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 21. ed. São Paulo: Loyola, 2006.
- PESAVENTO, Sandra Jatahy. Relação entre História e Literatura e Representação das Identidades Urbanas no Brasil (século XIX e XX). In: **Revista Anos 90**, Porto Alegre, n. 4, 1995.
- SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. 1ª reimp. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- Leitão, Selma. Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo. **Psicol. Reflex. Crit.**, v. 20, n.3, p. 454-462, 2007.
- SILVA, Camila Arantes. A literatura como objeto de reflexão política: olhai os lírios do campo de Érico Veríssimo (1937). 2010. Monografia (Graduação em História). **Universidade Federal do Paraná**, Paraná, 2010.
- SILVA, Kalina Vanderlei; SILVA, Maciel Henrique. **Dicionário de conceitos históricos**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- TEIXEIRA, Luciana. História e poesia: uma discussão sobre fontes para o ensino de História. 2010. 22 f. Monografia (Graduação em Pedagogia). **Universidade Estadual de Maringá**, Maringá, 2010.
- SCHMIDT, Maria Auxiliadora A formação do professor de história e o cotidiano da sala de aula. In: BITTENCOURT, Circe. **O saber histórico na sala de aula**. 9.ed. São Paulo: Contexto, 2004

DAMA PERIÓDICA:

O PIBID QUÍMICA MEDIANDO A CRIAÇÃO DE UM JOGO EDUCATIVO

PERIODIC CHECKERS:

CHEMISTRY PIBID MEDIATING THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL GAME

Raíza Carla Mattos Santana¹
Secretaria de Estado da Educação do ES
raizacarlammattos@hotmail.com

Cynthia Torres Daher²
Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Vila Velha*
cynthia.daher@ifes.edu.br

Sandra Fagundes Faria³
Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Vila Velha*
fagundesfaria2000@yahoo.com.br

Marcella Piffer Zamprogno Machado⁴
Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Vila Velha*
marcella.machado@ifes.edu.br

Bárbara Melotti Arrigoni MachadoeSilva⁵
Secretaria de Estado da Educação do ES
barbarafarmaceutica1@gmail.com

Resumo: Trata-se de um relato de experiência cujo objetivo é apresentar o potencial pedagógico e as contribuições de um jogo educativo no ensino de química para debater a temática da tabela periódica e suas aplicações no cotidiano. No intuito de favorecer construção e revisão dinâmica, contextualizada e prazerosa de conceitos acerca da tabela periódica, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, Campus Aracruz, criaram o jogo “Dama Periódica” e o desenvolveram com duas turmas de 1º ano do ensino médio na EEEM “Misael Pinto Netto”. As regras são as mesmas de um jogo de dama padrão, porém, para capturar a peça do adversário é necessário responder a pergunta contida dentro da pedra envolvendo organização da tabela e as aplicações dos elementos químicos no cotidiano. Percebeu-se avanço na apropriação de conceitos e na participação dos discentes, que saíram da estaticidade para a aprendizagem mais significativa atuando como sujeitos ativos, participativos.

Palavras-chave: Tabela Periódica. Contextualização. Jogo. Ludicidade. Educação Química. Pibid.

Abstract: *This article deals with a report of an experience whose aim is to present the pedagogic potential and the contributions of an educational game in the Chemistry teaching to discuss the theme of the periodic table of the elements and its use in everyday practice. In order to favor a dynamic construction and a review, contextualized and pleasurable of the concepts about the periodic table, student fellows of the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) of the Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, Aracruz campus, designed the game “Periodic*

¹ Ex-bolsistas de Iniciação à Docência do Pibid Ifes Química Aracruz.

² Professora de Educação. Ex-coordenadora de área do Pibid Ifes Química Aracruz;

³ Ex-bolsistas de Iniciação à Docência do Pibid Química Aracruz,

⁴ Técnica em Química do Ifes. Ex-bolsistas de Iniciação à Docência do Pibid Química Aracruz.

⁵ Professora da EEEM “Misael Pinto Netto”. Supervisora do Pibid Química Aracruz.

Checkers” and developed it with two classes of the 1st year of High School at the EEEM “Misael Pinto Netto”. The rules are the same of the pattern checkers game. However, in order to capture the opponent’s piece it is necessary to answer the question that is inside the piece, involving the organization of the table and the use of the chemical elements in everyday life. It was observed that there was an advance in the appropriation of concepts and in the participation of the students, who were no longer static, performing as active and participating subjects in the significative learning process.

Key-words: *Periodic Table. Contextualization. Game. Playfulness. Chemical Education; Pibid.*

1 PARA INÍCIO DE CONVERSA

Entre educadores de ciências é praticamente unânime o entendimento da necessidade de adoção de métodos de ensino que estimulem ação e interatividade do estudante, que promovam aproximação de situações reais e incentivem a autonomia, que favoreçam ampliação da capacidade de diálogo e elaboração conjunta de ideias e que propiciem desenvolvimento de ensino mais eficiente, criativo e agradável, beneficiando motivação e interesse dos estudantes.

Nesse viés, os jogos desempenham relevante papel como apoio à apropriação de conceitos e representações, além de proporcionarem significativas experiências nos campos afetivo, social e na construção de saberes de maneira alegre e prazerosa.

Se o jogo, a atividade lúdica ou o brinquedo busca dentro de sala de aula um ambiente de prazer, de livre exploração, de incerteza de resultados, deve ser considerado jogo. Por outro lado, se esses mesmos atos ou materiais buscam o desenvolvimento de habilidades e não realiza sua função lúdica, passa a ser material pedagógico (SOARES, p. 43, 2013).

Diferenciados objetivos podem ser atingidos mediante o uso educativo do jogo, sejam eles relacionados à cognição, afeição, socialização, motivação e/ou criatividade (MIRANDA, 2001). Segundo Kishimoto (1996), o momento em que o discente encara o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber. Além disso, por meio dos jogos os alunos têm um comportamento mais avançado, com possibilidade de aprenderem a separar objeto e significado. A partir da aplicação do lúdico na sala de aula, o ensino pode se tornar mais interativo, prazeroso e satisfatório tanto para o aluno quanto para o professor.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999, p.31) o aprendizado de Química “[...] deve possibilitar a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico intrínseco com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

Assim, tornam-se necessárias práticas que melhor alcancem esse objetivo, que é amplo, e se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos, como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário, pretende que o discente reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos.

Nessa perspectiva, os jogos podem auxiliar para que o aprendizado da química se torne menos traumático, mais interessante e motivador, minimizando a monotonia e o cansaço ainda tão presentes no seu ensino. Também estimula desenvolvimento do raciocínio, da reflexão e do pensamento dos estudantes (SANTANA, 2006).

O conteúdo de Tabela Periódica, por exemplo, em geral, é cansativo para discentes, devido à dificuldade em assimilar como os elementos foram organizados, suas propriedades periódicas e aperiódicas, como essas características se relacionam com a sua realidade, ou seja, não percebem que tais elementos estão ao seu redor. Muitas vezes, se abstêm da real apropriação do conteúdo e apenas memorizam tais conceitos. Conforme Trassi et al. (2001):

[...] o Ensino da Química e, em particular, o estudo da Tabela Periódica, praticado em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando. Portanto, cabe ao professor de química levar ao aluno um estudo da Tabela Periódica que traga conteúdos mais significativos, métodos de preparação, propriedades, aplicações e correlações entre esses assuntos (p. 1335)

Nesse sentido, em especial no âmbito do ensino de ciência, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) vem tornando-se uma política pública de extrema relevância quanto a valorização do magistério (GAMA et al, 2013), além de contribuir para a criação de novas formas de ensinar, uma vez que os licenciandos têm a oportunidade de aliar teoria e prática, lançando mão de multiplicidades de estratégias para o ensino, proporcionando que os conhecimentos adquiridos durante a graduação sejam desenvolvidos e resultem em competências profissionais docentes que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem. A intervenção pedagógica apresentada nesse trabalho é resultado do trabalho cotidiano de três pibidianas, estudantes do 5º período de Licenciatura em Química do Ifes, Campus Aracruz, que atuaram na EEEM “Misael Pinto Netto”, no município de Aracruz. O convívio dessas pibidianas no ambiente escolar de nível médio permitiu conhecer a realidade dos alunos e a partir daí propor metodologias específicas para aquele público-alvo, a fim de suscitar a motivação e contribuir com a aprendizagem dos alunos.

No intuito de favorecer revisão e construção dinâmica, contextualizada e alegre de conhecimentos acerca da tabela periódica, essas bolsistas do PIBID criaram o jogo “Dama Periódica” que foi vivenciado em duas turmas do 1º ano, totalizando 30 alunos, do ensino médio de escola pública de Aracruz/ES, EEEM “Misael Pinto Netto”. Portanto, este trabalho trata-se de um relato de experiência cujo objetivo é apresentar o potencial pedagógico e as contribuições de um jogo educativo no ensino de química para debater a temática da tabela periódica e suas aplicações no cotidiano.

2. PASSO A PASSO

O jogo Dama Periódica é constituído por um tabuleiro (Figura 1), que apresenta aplicações de alguns elementos químicos nas casas onde ficam as pedras. Foram produzidos quatro tabuleiros, cada um com 24 pedras confeccionadas a partir de tampinhas de garrafa PET (Figura 2), contendo perguntas contextualizadas, além de um cartão de respostas (Figuras 3 e 4), para auxiliar no desenvolvimento do jogo e garantir a verificação rápida dos acertos e erros dos discentes.



Figura 1. Tabuleiro



Figura 2. Peças do jogo



Figura 3. Cartão Resposta (frente)



Figura 4. Fragmento do cartão resposta (verso)

O tabuleiro possui um total de 64 casas, sendo 32 nas cores: verde e branca, representando os metais da tabela periódica, e 32 nas cores: azul e branca, representando os não-metais. Em cada casa, além do símbolo químico do elemento há também sua contextualização, ou seja, sua aplicação no cotidiano. O objetivo do jogo é imobilizar ou capturar todas as peças do adversário.

As regras são as mesmas de um jogo de dama padrão, porém, para capturar a pedra do oponente é necessário responder a pergunta nela contida. O lance inicial do jogo cabe sempre a quem estiver com o lado que corresponde aos elementos metálicos e só avança no jogo quem acertar a pergunta que estiver na peça adversária que se deseja eliminar. Caso a pergunta não seja respondida corretamente, a peça permanece no mesmo lugar e a captura não acontece.

O jogador perde quando todas as suas peças são capturadas ou caso estejam prisioneiras na sua vez de jogar.

Antes do desenvolvimento da atividade lúdica, o conteúdo foi exposto pela professora titular da turma, de forma dialogada. Ao término de cada tópico estudado, exercícios de fixação foram usados para favorecer melhor apropriação do conteúdo. Tais exercícios foram resolvidos em sala de aula com monitoramento e auxílio das bolsistas do Pibid responsáveis pela turma.

O jogo foi vivenciado (Figuras 5 e 6) em duas turmas de 1º ano do ensino médio. Em cada turma, os alunos foram divididos em quatro grupos, cada um com um jogo, ficando, assim, aproximadamente duas duplas ou trios por tabuleiro. A dupla ou trio vencedor foi premiado com kit didático (Figuras 7 e 8) contendo materiais escolares como lápis, caneta, borracha e apontador. Válido destacar que os alunos foram convidados a participar do jogo e não forçados, ou seja, não foi uma atividade obrigatória. Todavia, em apenas em uma das turmas, houve dois alunos que não quiseram jogar e mesmo com o decorrer da aula, não mudaram de ideia. Nesse sentido, Soares (2013, p. 71) destaca que “[...] o jogo deve ser livre e contar com a voluntariedade do jogador em jogá-lo. Se o aluno é obrigado a participar da atividade, para esse, o jogo deixa de ser lúdico, portanto, deixa de ser jogo”.

Aplicou-se um questionário anterior ao jogo, como levantamento da percepção dos discentes quanto ao conteúdo. Após vivência do jogo, um segundo questionário foi aplicado para avaliar a apropriação de conhecimentos e verificar se dúvidas iniciais foram sanadas.



Figura 5. Aplicação do jogo



Figura 6. Alunas respondendo pergunta da pedra



Figura 7. Confeção kit didático



Figura 8. Kit didático

Como forma complementar de contextualização do conteúdo, uma tabela periódica com aplicações de todos os elementos (Figura 9) foi levada à sala de aula e os discentes puderam conhecer melhor os elementos químicos com situações e objetos que lhes são familiares (Figura 10).



Figura 9. Tabela periódica contextualizada



Figura 10. Alunas observando tabela

Além disso, exemplos práticos desses elementos foram levados às turmas, como carvão, areia, pasta dental, lâminas de cobre, zinco, ferro e chumbo (Figura 11). Este momento possibilitou visão mais concreta quanto à proximidade da ciência em nosso dia a dia, despertando ainda mais o interesse e curiosidade dos alunos.



Figura 11. Exemplos práticos de uso de alguns elementos da tabela periódica

Para finalizar as metodologias quanto ao tema em estudo, o jogo “Dominó dos Elementos Químicos” (Figura 12) foi vivenciado, como forma de minimizar o hábito em conhecer somente o símbolo químico e não saber a qual elemento pertence. Cinco jogos foram confeccionados a fim de que se formassem 5 grupos na turma. Os jogos foram produzidos com cartolina e cada um deles é composto de 28 peças.



Figura 12. Aplicação Dominó dos elementos químicos

As peças foram divididas entre quatro ou cinco participantes e aquele que tivesse em seu poder a peça com o símbolo do elemento chamado hidrogênio daria início ao jogo. Após o início do jogo, cada aluno encaixou uma peça em uma das pontas da formação do jogo relacionando o nome do elemento químico com seu símbolo e grupo a que pertence na tabela periódica. Quando o aluno não tinha uma peça para encaixar, perdia a vez. Venceu o jogo o integrante que conseguiu terminar primeiro todas as suas peças.

Além de proporcionar momento mais dinâmico em aula, o jogo auxiliou na melhor apropriação de símbolos e nomes dos elementos químicos, exercitou o raciocínio e a memória e ampliou o relacionamento e o trabalho em grupo.

3 PERCEPÇÕES

Análise dos resultados dos questionários 1 e 2 indicou que, com a repetição da pergunta de número 1 no questionário 2, aplicado após a vivência do jogo, houve aumento de 37,69% no número de acertos, na segunda pergunta houve aumento de 50% dos acertos, apontando, assim, maior apropriação do conteúdo formal. No quesito contextualização, foi possível ainda analisar a partir dos gráficos 1 e 2, que na pergunta de número 4 houve aumento de 50% no número de acertos no questionário 2 comparado ao questionário 1. Sugerindo bom desempenho do jogo no auxílio à apropriação de conceitos.



Gráfico 1. Tabulação do questionário 1

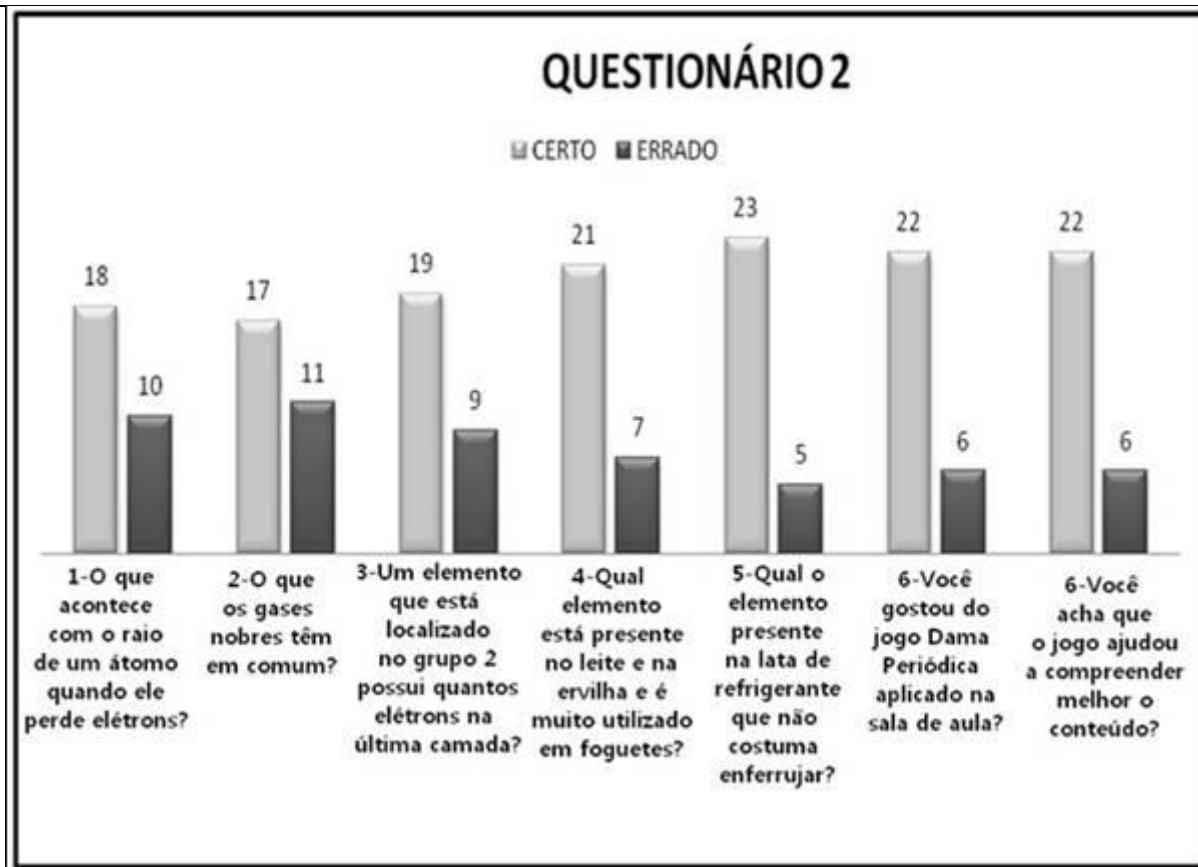


Gráfico 2. Tabulação do questionário 2

No que diz respeito ao desempenho dos discentes quanto aos aspectos cognitivos e afetivos, pibidianas e docente observaram melhoria no trabalho em grupo e maior familiaridade com a Tabela Periódica, seus elementos e aplicações cotidianas. Percebe-se, portanto que os jogos possibilitam a apreensão e/ou fixação de um assunto de forma espontânea, pois se aprende brincando. Contudo, o maior resultado se deu pela satisfação dos discentes vivenciarem a atividade lúdica, 78,6% desses declararam que o jogo ajudou na melhor compreensão do conteúdo, além de oportunizar momento dinâmico e alegre de aprendizagem.

Devido ao número limitado de tabuleiros, optou-se por se trabalhar em duplas, o que permitiu uma abordagem ainda mais proveitosa, visto que os componentes da dupla puderam discutir os conceitos e decidirem em conjunto a favor de uma resposta. A falta momentânea de consenso não provocou desavenças, ao contrário, contribuiu com o desenvolvimento de argumentação dos alunos, bem como com a capacidade de reflexão sobre seu próprio aprendizado. Este fato evidencia que esse tipo de recurso didático, quando planejado corretamente e desenvolvido com intencionalidade pedagógica, garante também o desenvolvimento de valores de respeito ao outro, além da interação entre os colegas de classe, pibidianas e docente regente, criando um ambiente propício para a aprendizagem e estabelecendo um diálogo horizontal durante a aula. Ou seja, essas atividades, de acordo com Lima et al (2011, p. 3)

“oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo quando bem exploradas”.

Antes da experiência do jogo, os estudantes pouco conseguiam correlacionar os dados da tabela periódica, bem como suas propriedades periódicas com situações práticas do dia a dia, mesmo com a resolução de exercícios contextualizados e o estudo dialogado do assunto em sala de aula. Após a utilização da Dama Periódica, pode-se observar que houve melhora significativa no entendimento de como utilizar essa tabela e o porquê da relevância em conhecê-la.

Cabe ressaltar que todo o jogo, incluindo as perguntas contidas dentro das peças, foi elaborado pelas pibidanas, sendo apresentado para os alunos junto com as regras apenas no momento de validação do mesmo. Uma opção de abordagem diferenciada seria a própria turma confeccionar as questões, favorecendo o envolvimento destes com os conteúdos abordados além de fortalecer o trabalho em equipe.

No mais, observou-se que a atividade despertou o interesse dos alunos para o tema abordado, estimulando a participação, fato de suma importância frente ao perfil apático das turmas. Mesmo após o término da prática pedagógica, os alunos optaram por continuar a jogar e nas aulas seguintes questionaram se não poderiam jogar novamente, evidenciando que a experiência foi agradável. A multi-inter-relação dos saberes científicos, escolares e cotidianos se deu de forma lúdica.

Nesse sentido, corroboramos com Kishimoto (1996), que aponta que os jogos educativos, apresentam duas funções, uma lúdica e outra educativa. A função lúdica favorece diversão e prazer, quando o jogo é escolhido voluntariamente, e por meio da função educativa se beneficia o ensino que enriquece o indivíduo em seus saberes e sua apropriação do mundo.

A partir do exposto, podemos inferir que o jogo Dama Periódica tem abordagem tanto lúdica, por seu caráter descontraído e prazeroso, quanto educativa, por contribuir com a aprendizagem efetiva dos conteúdos.

4 CONCLUSÕES

Segundo Oliveira (1999), por meio dos jogos os alunos apresentam um comportamento mais avançado além de aprenderem a separar objeto e significado. Portanto, houve resultado positivo no que diz respeito ao uso do jogo como mediador na revisão e melhor apropriação de conceitos e também no maior interesse dos alunos em relação ao conteúdo. Tais fatos se deram em função da competitividade e do esforço para responderem às perguntas do jogo. Nessa direção, Kishimoto (1996) aponta ainda que o jogo estimula aprendizado pelo erro e favorece indagação e resolução de problemas. Propriedades periódicas, como raio atômico e iônico e eletronegatividade, diferenciação de metais e não metais, além da associação do símbolo com o elemento químico, foram abordagens trabalhadas no jogo e internalizadas pelos discentes.

Além dos resultados apontados pela análise das respostas dos questionários, foi possível perceber que os jogos contribuíram para que a Tabela Periódica deixasse de ser um conjunto de letras, números e símbolos sem significados e se tornasse algo mais compreensível e próximo do cotidiano dos estudantes.

5 AGRADECIMENTOS

A Capes pelo apoio financeiro e estímulo a iniciação à docência, ao Ifes – *Campus* de Aracruz pelo constante apoio e à escola parceira EEEFM “Misael Pinto Netto” pela receptividade e apoio.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

GAMA, A. G. B. A Importância Do Projeto Pibid na formação dos alunos de Licenciatura em Química do IFRN *Campus* – Apodi. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. In: **Anais do IX CONGIC**, julho, 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1064/39>> Acesso em 21 de junho de 2017.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LIMA, E. C. et al. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. **Educação em foco**, Unisepe, março, 2011. Disponível em:

<http://www.unifia.edu.br/projetoRevista/edicoesanteriores/Marco11/artigos/educacao/ed_foco_Jogos%20ludicos%20ensino%20quimica.pdf> Acesso em 21 de junho de 2017.

MIRANDA, Simão de. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v.28, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1999.

SANTANA, Eliana Moraes de. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, Instituto de Física. São Paulo, 2006.

SOARES, Márlon Hebert Flora Barbosa. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

TRASSI, Rosana Cristina Manharello; CASTELLANI, Ana Mauriceia; GONÇALVES, José Eduardo e TOLEDO, Eduardo Aparecido. Tabela periódica interativa: um estímulo à compreensão. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

TEM H EM HORTA E EM HUMANO:

uma experiência de alfabetização científica e linguística nos anos iniciais do ensino fundamental

HAS LETTER H IN HORTICULTURE AND HUMAN:

AN EXPERIENCE OF SCIENTIFIC AND LANGUAGE LITERACY IN THE INITIAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Jolimar Cosmo

Prefeitura Municipal de Serra

Secretaria Municipal de Educação
Coordenação do Ensino Fundamental
jolimarcosmo@hotmail.com

Robson Vinicius Cordeiro

Prefeitura Municipal de Cariacica

Secretaria Municipal de Educação
Coordenação do Ensino Fundamental
cordeirorobsonv@gmail.com

Resumo: O presente texto decorre de uma prática pedagógica realizada em 2016, em uma escola pública da rede municipal de Serra-ES, com alunos de uma turma de segundo ano do ensino fundamental, em processo de alfabetização, tendo como foco o planejamento, desenvolvimento, acompanhamento e interação com uma horta de leguminosas e hortaliças, com o intuito de provocar a curiosidade, a criatividade e a aprendizagem de conteúdos diversos. Partindo da experiência de vida do professor alfabetizador com a agricultura e das condições espaço-temporais da escola, constituíram-se uma série de atividades, com foco interdisciplinar, possibilitando a alfabetização linguística das crianças, bem como tangenciando elementos do saber científico. Os resultados da ação pedagógica apontam para a potencialidade de práticas que, por meio da experiência real, levem os educandos a apropriar e construir significados, sentidos e conhecimentos linguísticos e científicos.

Palavras-chave: Alfabetização. Alfabetização científica. Anos Iniciais. Ensino Fundamental. Horta.

Abstract: *The present text is based on a pedagogical practice carried out in 2016 in a public school of the municipal network of Serra-ES, with students from a second-year class of elementary school, in a literacy process, focusing on planning, development, follow-up and interaction with a garden of legumes and vegetables, with the intention of provoking curiosity, creativity and learning of diverse contents. Starting from the life experience of the literacy teacher with agriculture and the space-time conditions of the school, a series of activities were created, with an interdisciplinary focus, enabling children's linguistic literacy, as well as tangentiating elements of scientific knowledge. The results of the pedagogical action point to the potential of practices that, through real experience, lead learners to appropriate and construct meaning, meaning and linguistic and scientific knowledge.*

Keywords: *Literacy. Scientific Literacy. Early Years. Elementary School. Horticulture.*

1 Apontamentos teóricos e introdutórios

A busca por práticas pedagógicas que potencializam, de forma significativa, o processo de alfabetização coloca-se como um exercício reflexivo destacável ao docente que, imerso nesse contexto desafiador da aprendizagem do universo da língua e da linguagem, com seus sentidos, significados e usos sociais, assume a responsabilidade ética que subjaz a prática educacional no contexto alfabetizador: criar condições para que os(as) alunos(as) apropriem-se das habilidades de leitura e de escrita, tornando-se aptos para utilizar socialmente dos conhecimentos, com consciência e autonomia.

Nessa perspectiva, partimos do entendimento de que a alfabetização consiste numa prática sociocultural na qual se busca desenvolver a formação da consciência crítica, a produção de textos orais e escritos, a leitura, bem como os conhecimentos do sistema de escrita da língua portuguesa, inclusive a compreensão das relações entre sons e letras e letras e sons, a fim de potencializar a criticidade, a criatividade e a inventividade, a partir de um de trabalho integrado (GONTIJO, 2007; GONTIJO; SCHWARTZ, 2009).

Tal compreensão de alfabetização linguística – adjetivada assim para diferenciar da amplitude que este tema nos permite tratar – revela-se como um exercício de expansão acerca do processo de aprendizagem da língua escrita e falada, sobretudo por, primeiramente, fazer menção a dinâmica histórico-social na qual a linguagem, como produto de uma sociedade que é mutante, é construída (CORDEIRO, 2015). Desencadeia-se, dessa forma, um entendimento do fazer-alfabetizador que coaduna com uma perspectiva multidisciplinar e integradora, na medida em que, por partir do texto e retornar a ele como fonte e produto do processo de aprendizagem, dialoga com uma diversidade de conhecimentos que ultrapassam o limite da língua portuguesa, no sentido gramatical, ortográfico, semântico e literário, para alcançar as demais áreas do saber, por sua importância formativa e relevância histórica e social.

Dessa forma, o processo de alfabetização que vai buscar no texto, na práxis cotidiana, na experiência oral, na troca de vivências e no conhecimento de mundo, alimento para a aprendizagem do sistema de escrita alfabética (SEA), bem como das demais habilidades concernentes a ele, coloca-se sob um viés que contraria a mecanicidade e a descontextualização da apropriação das sílabas pela repetição, ao apresentar-se como uma possibilidade de fazer dinâmico o espaço de formação.

Tais considerações permitem nossa aproximação à amplitude do conceito de alfabetização, na medida em que traz à luz a diversidade de processos de aprendizagem linguística que o ser humano encontra-se atravessado, como, por exemplo, aquelas que dizem respeito ao mundo físico-químico-biológico.

Segundo Chassot (2011), a ciência nada mais é que uma linguagem construída pelos homens e mulheres, no decorrer da história, para traduzir os acontecimentos do mundo natural, tecendo explicações acerca dos fatos e fenômenos. Ora, sendo a ciência uma linguagem, caberia a ela, a aplicação do conceito de alfabetização, naquilo que concerne o seu processo de aprendizagem. Portanto, faz sentido falarmos de uma alfabetização científica se nesse conceito buscarmos traduzir a possibilidade e o esforço de fazer com que os(as) alunos(as) sintam-se provocados a participar da linguagem na qual o mundo natural encontra-se apresentado e, por meio da leitura das informações, características, relações e problematizações, sintam-se capazes de propor soluções para os problemas, criticar as mazelas do mundo, se posicionar e defender suas ideias de maneira fundamentada e responsável.

Esses apontamentos delineiam uma questão motivadora, na medida em que provocam um olhar inter, trans e multidisciplinar acerca do processo de alfabetização a que os sujeitos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental encontram-se lançados, a saber: como possibilitar o entrelaçamento dos processos de alfabetização linguística e científica em práticas pedagógicas concretas e significativas?

A busca pela resposta, ainda que seja limitada pela história e pelo contexto social na qual ela se desenvolveu, realizou-se em uma escola pública no município da Serra-ES, localizada em um bairro de classe popular marcado pela falta de segurança e pela violência, sendo a Unidade de Ensino transpassada pelos desdobramentos dessas questões sociais e econômicas, reveladas, no dia a dia, nos comentários das crianças, responsáveis e professores(as).

A atividade pedagógica envolveu uma turma de segundo ano do Ensino Fundamental, na qual se encontravam matriculados 22 alunos, sendo um deles deficiente físico e intelectual. Além desses sujeitos, a ação contou com a participação do professor regente de turma, que propôs e mediou os trabalhos, assim como de um estagiária, graduanda em Pedagogia, que dava suporte ao aluno com deficiência pela sua condição de cadeirante e pelas limitações intelectuais e motoras.

O trabalho em questão tratou-se de um projeto pedagógico interdisciplinar intitulado “A horta na escola”, realizado entre os meses de junho e novembro de 2016, como proposta de intervenção na turma mediante as situações conflituosas existentes no interior da Unidade de Ensino, bem como pelas condições constituídas no decorrer dos primeiros meses do referido ano: alunos(as) em diferentes processos de consolidação da escrita alfabética; alunos(as) desmotivados com a escola e extremamente individualistas; grande rotatividade dos(as) discentes, caracterizando uma falta de continuidade no trabalho desenvolvido com a turma; alunos(as) defasados na relação idade/ano; falta de apoio familiar na realização das tarefas escolares; a presença de alunos com deficiência que demandavam atenção específica do docente em regência; além da problemática do recreio dos alunos maiores que gerava muito barulho e atrapalhava o trabalho na sala de aula.

Planejar, portanto, práticas pedagógicas com enfoque ampliado, que pudessem partir de uma experiência concreta, dinâmica, investigativa e que permitisse o protagonismo dos(as) educandos(as), colocou-se como uma alternativa perante a realidade vivenciada na escola.

Dessa forma, busca-se, por meio deste relato de experiência, refletir acerca da possibilidade de entrelaçamento e interação dos processos de alfabetização linguística e científica presentes numa proposta de atividade pedagógica que destacava como elementos centrais a união, o amor, a solidariedade, o fortalecimento dos vínculos familiares e sociais e a participação coletiva, bem como instigava a curiosidade, a experimentação, a criatividade e o desenvolvimento de conhecimentos linguísticos e científicos.

2 A horta na escola: um relato de experiência

O estabelecimento da horta como espaço-tempo didático para a aproximação dos alunos com alguns saberes das ciências naturais e humanas, bem como para (re)significar as aprendizagens concernentes a língua portuguesa e a matemática, pautaram-se em algumas necessidades observadas na turma de segundo ano de Ensino Fundamental de uma escola pública do município da Serra-ES, a saber: era preciso encontrar formas de cativar os alunos a sentirem prazer em estar na escola, em realizar as atividades e interagir no contexto de aprendizagem; criar um elemento diversificado na rotina escolar que pudesse motivar os alunos; provocar novas aprendizagens por meio de algo que

fosse concreto para as crianças; e, principalmente, consolidar os conhecimentos e habilidades de escrita e de leitura, conforme pressupõe os direitos de aprendizagem (BRASIL, 2012a; 2012b).

Mediante os evidentes casos de violência, geralmente relacionadas com quatro novos alunos que demonstravam não desejar se integrar ao contexto, o professor regente iniciou um processo de reflexão e de revisão das práticas pedagógicas/educativas, com o intuito de resgatar a realidade local como elemento de aproximação, considerando todos os envolvidos como sujeitos históricos, bem como estabeleceu uma busca de atividades que provocassem novas aprendizagens e que fizessem sentido para os alunos e que, o próprio docente também se identificasse e sentisse prazer.

Refletindo sobre os espaços da escola, sobre os projetos e temas que estavam sendo abordados e sobre a realidade circundante, formulou-se a seguinte premissa: sendo o professor, filho de agricultores, e tendo ele já trabalhado no campo, seria possível utilizar da experiência na roça como elemento facilitador do ensino. Porém, seria preciso conviver com duas situações: se por um lado havia vontade docente, um espaço propício para o trabalho e uma turma que precisava se encantar pela aprendizagem e pela escola, por outro lado seria preciso lidar com o desafio da falta de materiais básicos como enxada, ferramentas de jardinagem, sementes e mudas.

A responsabilidade ética de estabelecer uma ação que possibilitasse e/ou potencializasse a aprendizagem dos(as) alunos(as), foi fator decisivo na definição pedagógica da proposta, apesar dos percalços previstos. A questão presente, faz menção ao que Leite (2008) apresenta como decisão política do(a) professor(a) no sentido de determinar que tipo de sujeito se pretende formar: se indivíduos dominados, que apenas acumulam saberes, mas não sabem como utilizar dos seus conhecimentos e habilidades na vida cotidiana, defendendo o bem-estar social e pessoal; se indivíduos críticos, que conhecem e sabem usar, com responsabilidade, os saberes acumulados histórico e socialmente para lutar pelos direitos e deveres sociais, na busca de uma sociedade mais justa e igualitária.

A partir desses elementos de contextualização, descreve-se, na sequência deste artigo, as etapas de estruturação do projeto pedagógico “A horta na escola”, indicando: os objetivos elencados; os conteúdos curriculares, conforme os direcionamentos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), por meio dos direitos de aprendizagem (BRASIL, 2012b) e das orientações pedagógicas do rede pública municipal da Serra-ES; as etapas e os desdobramentos metodológicos, com a descrição das ações propostas pelo professor à turma; um relato sobre a adaptação das atividades do projeto para inclusão do aluno com deficiência física e intelectual que compunha o quadro de discentes; e, por fim, as considerações acerca da avaliação dos alunos e do próprio trabalho do docente.

2.1 Os objetivos

A proposta pedagógica em questão construiu-se mediante a determinação de objetivos que convergiam na implantação e desenvolvimento de uma horta no contexto escolar descrito, visando sensibilizar, refletir e produzir conhecimento com as crianças acerca das relações sustentáveis com o meio ambiente, bem como para o estabelecimento de ações pedagógicas que contribuíssem com a consolidação da escrita alfabética.

2.2 Os conteúdos curriculares elencados

No decorrer das atividades propostas, buscou-se integrar o trabalho com alguns conteúdos curriculares e direitos de aprendizagem específicos para o trabalho com as turmas de segundo ano do Ensino Fundamental.

Em *Língua Portuguesa*, por exemplo, buscava-se que os alunos pudessem participar de interações orais em sala de aula, questionando, sugerindo, argumentado e respeitando turnos de fala para dominar as correspondências entre letra ou grupo de letras e seu valor sonoro, de modo a ler e escrever palavras e textos (encontros consonantais e vocálicos, dígrafos, entre outros).

Em *Matemática*, por sua vez, os alunos deveriam identificar unidades de tempo e utilizar calendários; comparar grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos, a partir da experiência de medição das plantas da horta; ler, interpretar e transpor informações em diversas situações e diferentes configurações, utilizando-as na compreensão dos fenômenos sociais e na comunicação, agindo de forma efetiva na realidade em que vive, entre outras ações propositivas.

Em *Ciências Naturais*, o trabalho se constitua no intuito de que os alunos fossem capazes de entender alguns conceitos básicos das ciências, bem como aprender a seriar organizar e classificar informações e a planejar modos de colocar em prática conhecimentos científicos e ideias próprias como suposições a serem avaliadas, além de considerar as formas como a ciência e a tecnologia afetam o bem-estar, o desenvolvimento econômico e o progresso das sociedades, por exemplo.

Por fim, em *Ciências Humanas (História e Geografia)*, a intenção era que os alunos pudessem, dentre outras ações, identificar os diferentes tipos de trabalho e trabalhadores responsáveis pelo sustento dos grupos de convívio dos quais participa, atualmente e no passado, além de reconhecer a relação entre sociedade e natureza na dinâmica do seu cotidiano e na paisagem local, bem como as mudanças ao longo do tempo.

Faz-se necessário, por fim, pontuar que tais indicações curriculares estão contidas no documento do Ministério da Educação (MEC) intitulado *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental*, publicado em 2012, e que serviu de fundamentação teórica e pedagógica para a construção dos materiais de referência do PNAIC.

2.3 Etapas e desdobramentos metodológicos

Para efeito de organização do relato, discriminou-se as ações realizadas e em algumas circunstâncias, relacionando-as com os direitos de aprendizagem, de forma a observar como o trabalho proposto dialogou com a perspectiva do PNAIC e com as orientações pedagógicas apresentadas pela rede municipal de ensino da Serra-ES, bem como com o conceito de Alfabetização apresentado por Gontijo (2007) e Gontijo e Schwartz (2009) e com o conceito de Alfabetização Científica descrito por Chassot (2011), na perspectiva de uma educação pensada de forma complexa, capaz de realizar

o diálogo entre os referidos processos de apropriação linguística (seja da língua falada, lida e escrita, por meio do sistema de escrita alfabética – SEA –, seja da língua do mundo natural), como propõe Cordeiro (2015).

2.3.1 Primeiras aproximação e abordagens: final de junho de 2016

Pensando um processo de alfabetização que pudesse encontrar na materialidade do mundo, elementos potencializadores da aprendizagem dos signos linguísticos e suas interações, buscou-se, em concordância com Chassot (2011, p. 104, itálico do autor), encarar o esforço de “[...] migrar do *abstrato* para uma realidade mais concreta, mostrando um mundo mais real numa linguagem mais inteligível”. Isto é, a tentativa de romper com a tradicionalidade do processo de alfabetização pautada apenas na aprendizagem de letras, fonemas e grafemas, com a prática pedagógica pensada colocava-se emergia como crítica a um tipo de ensino que considera o aluno apenas como indivíduo passivo no movimento de aprendizagem.

O exercício primordial, nessa perspectiva, era a dialogicidade instaurada dentro e fora da sala de aula – espaços onde as atividades ocorriam – na medida em que se podia ouvir, falar, considerar e refletir o que todos os sujeitos tinham a dizer e a contribuir, pois, como entende Freire (2013, p.133), ensinar exige disponibilidade para o diálogo e, dessa forma, a abertura ao outro e ao desconhecido coloca-se como um saber necessário à prática educativa, pois “o sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como *inconclusão* em permanente movimento na história”.

Por essa perspectiva, a partir de um diálogo inicial com a turma e transformando a sala de aula em um ambiente de interação oral provocativo, buscou-se diagnosticar que relações os alunos tinham com os conceitos de horta, agricultura, roça, plantio, plantação, isto é, que aberturas e disponibilidades se faziam presentes naquele espaço compartilhado para que o saber teórico adquirido pelo docente em outras circunstâncias formativas, aliado aos conhecimentos pessoais advindos de sua própria história pessoal, pudesse se juntar ao saber teórico-prático dos sujeitos em interação, num movimento de (re)construção de saberes (FREIRE, 2013).

O diálogo, dessa forma, tornou-se a ferramenta essencial da prática em construção, estando presente nas múltiplas tarefas que se constituíam durante o processo, como por exemplo, após a disponibilização do espaço na escola para a confecção da horta (uma área gramada inutilizada no pátio), por ter chovido e umedecido o solo, iniciou-se o preparo do terreno, com a capina e a partir desse contato com o solo, os alunos foram instigados a refletir sobre os diferentes tipos de trabalho e trabalhadores na sociedade, inclusive no que diz respeito ao uso de técnicas e tecnologias, por meio de debates orais e atividades de escrita, ilustração e recorte dentro da sala de aula.

Observa-se que a relação estabelecida entre o conteúdo curricular previsto (os objetivos e conteúdos pré-determinados pelos sistemas de ensino) e currículo vivido (aquele que se faz no cotidiano escolar), se faz em um território de tensão na qual se impõem as expressões “cumprido” e “não cumprido”. Arroyo (2013, p. 34-35) compreende que o currículo, em sua rigidez, está presente se impondo sobre a criatividade docente, sobre o exercício de autoria, pois “[...] os conteúdos, as avaliações, o ordenamento dos conhecimentos em disciplinas, níveis, sequências caem sobre os docentes

como um peso. Como algo inevitável, indiscutível”. A atuação docente, dessa forma, se realiza num embate não superado, mas retroalimentado por uma via, pelas determinações políticas e sociais, e por outra via, pela inventividade do professor que deseja pensar uma educação mais imbrincada e contaminada de realidade e vida.

A vivência dessa tensão, existente nas ações pedagógicas que extrapolam os limites disciplinares impostos na organização pedagógica tradicional das escolas de educação básica em geral, ao que se desdobravam as atividades propostas na experiência em relato, se impunha como movimento natural de reflexão: havia conteúdo curricular em debate, mas também havia vida em exercício; haviam disciplinas curriculares relacionadas, mas havia também relação entre elas e transgressão a elas; haviam limites disciplinares e conceituais, mas havia curiosidade que se fazia ir para além deles.

Ora, tais movimentos se materializavam na transgressão dos planejamentos, alimentada pelas contribuições apresentadas pelos alunos às atividades propostas: após o preparo do solo, por exemplo, como atividade extraclasse, foi solicitado aos alunos que trouxessem sementes e ferramentas, de seus contextos sociais, que pudessem ser úteis no trabalho com a horta. O resultado dessa primeira abordagem foi a observação de alunos empolgados e em resposta a atividade extraclasse, levaram para escola garrafas pet e fita métrica (para o trabalho com a terra), além de sementes, mudas diversas e, surpreendentemente, *vegetais cozidos* (elementos transgressores de uma ordem prevista – a atividade solicitada –, mas que potencializou investigação, curiosidade e descoberta pelo estudo e pela experiência).

As ações pedagógicas realizadas no ambiente externo à sala de aula retornavam para ela como motivação de produção textual (oral e escrita), bem como para a execução de atividades diversas no âmbito da linguagem e da matemática (escrita de palavras e frases, análise ortográfica e fonética, interpretações textuais, produção de desenhos, contagens e representações numéricas, situações-problema envolvendo operações matemáticas básicas, entre outras). A intenção, dessa forma, era provocar a aprendizagem da língua e suas especificidades sem que para isso fosse necessário se ater apenas ao domínio da disciplina Língua Portuguesa, mas na interação disciplinar (na interdisciplinaridade, na transdisciplinaridade), provocar múltiplas aprendizagens, pois produzir textos e saber contar não são habilidades exclusivas de disciplinas escolares, mas saberes úteis para a participação social e a emancipação dos sujeitos (CORDEIRO, 2015).

2.3.2 Segunda etapa: o plantio

Diante da resposta à atividade extraclasse, desdobraram-se diversas atividades diferenciadas com objetivos ora definidos previamente, ora construídos na relação com os alunos e os objetos de estudo: a horta com seus fenômenos. Um dos primeiros movimentos constituintes foi o trabalho de agrupamento e seleção das sementes e mudas de hortaliças, leguminosas e ervas medicinais que compunham a horta. As ações de agrupamento/divisão (numa perspectiva matemática) e de classificação/seleção (numa abordagem científica) colocaram-se como requisitos para a organização da horta, antes do plantio, seguido da preparação de placas que pudessem nomear os canteiros e identificar as plantas cultivadas. Nessa perspectiva, os alunos foram instigados a pensar a divisão do terreno para o

plântio, preparando, com a mediação do professor, os canteiros, as valetas de escoamento de água e as covas para a sementeira, ações estas que proporcionaram o contato com a noção geométrica de organização espacial e a medição, como no registro da figura 1.



Figuras 1 e 2 - Preparação do terreno para plantio e grupo de alunos atuando na horta

Fonte: Acervo dos autores

A ação proposta, na medida em que se fazia como básica para construção do artefato pedagógico, isto é, de um terreno, em múltiplos sentidos, em que e pelo qual se realizasse o processo de ensino e de aprendizagem das linguagens pela interação de conhecimentos característica a ele, se estabelecia como uma possibilidade de reconhecimento dos alunos como sujeitos ativos e capazes de contribuir, ainda que de forma não sistemática, na construção do conhecimento, num exercício de superação do nível presente, embebido apenas do senso comum, para um em que o conhecimento científico construído e acumulado historicamente encontre seu lugar (SAVIANI, 2012).

Dessa forma, o aprender a classificar, a organizar, a seriar, a medir pelo contato com a materialidade faz um percurso de aprendizagem diferente daqueles que delegam à abstração a exclusividade no ambiente escolar, pois aprender a fazer permite ao aluno conhecer a natureza do trabalho humano sob outra perspectiva: de consumidor acrítico no terreno do capitalismo, a um consumidor que (re)conhece, minimamente, os entraves do processo de produção e, quiçá, tem capacidade de produzir (inclusive conhecimento).

2.3.3 Terceira etapa: o acompanhamento da horta e o registro dos fenômenos

Com a confecção da horta, a rotina da sala de aula ganhou um novo elemento a ser considerado diariamente: o registro e a observação do tempo, isto é, se o dia estava chuvoso, ensolarado ou nublado. Para acompanhamento das atividades diárias com a horta, a turma foi dividida em grupos de trabalho, formados por quatro alunos, que tinham a missão de irrigar os canteiros, utilizando regadores de garrafas pet produzidos com a turma, e observar o que estava acontecendo naquele espaço (Figura 2). Dessa forma, além da dialogicidade como elemento estruturante, a interação,

a sociabilidade e a parceria, impuseram-se como aprendizagens necessárias diante das proposições pedagógicas. Tal movimento se constituiu como revelador e humanizador na medida em que solicitava dos educandos o transparecer de si como agente, como alguém que traz para a sala experiências que veem de outros ambientes e relações, um ser em construção, inacabado e aberto à aprendizagem (FREIRE, 2013).

Desse contato, observou-se que alguns alunos demonstravam conhecimentos básicos sobre plantio, por já terem alguma experiência familiar, enquanto outros desconheciam por completo o processo de produção de alimentos in natura. Daí dizer-se que o aluno não pode ser compreendido como tábula rasa, como um receptáculo vazio no qual se cabe apenas o depósito de saberes científicos. Como pontua Arroyo (2013, p.117, *itálicos do autor*), “reconhecer que *todo* conhecimento é uma produção social, produzido em experiências sociais e que *toda* experiência social produz conhecimento pode nos levar a estratégias de reconhecimento”.

O aluno também revela conhecimento construído por estar imerso em relações significantes e de sentido e, por isso, é a sala de aula, além de um ambiente de tensão entre currículo previsto e vivido, um ambiente de pluralidade e diversidade de saberes, experiências, crenças, valores e formas de agir no mundo. O processo de aprendizagem não pode, no entanto, como alerta Saviani (2012) e Martins (2011), limitar-se ao universo de significação individual e às experiências pessoais e domésticas que, ainda que sejam ricas, não conseguem traduzir a complexidade do domínio cultural exigido para que o indivíduo seja capaz de participar conscientemente na luta pela libertação à condição de dominado.

Dessa forma, caberia à educação escolar, portanto, “[...] garantir condições, naquilo que lhe compete, para o desenvolvimento da consciência transformadora nos indivíduos, ‘ferramenta’ indispensável para que não existam sob imediata ação do meio, mas como sujeitos da história [...]” (MARTINS, 2011, p. 55).

Por esse motivo, considerando que o trabalho com a horta se fez parte da rotina da sala, alguns tópicos conceituais e curriculares foram sendo tocados no decorrer das semanas conforme a ambientação planejada ou a emergência de questões pontuadas pelos próprios alunos e advindas de situações que se revelavam como potenciais como, por exemplo, o trabalho desenvolvido acerca das noções de tempo, resultado da passagem dos dias e a continuidade do trabalho, bem como o acompanhamento do desenvolvimento das plantas, além de temáticas como os tipos de solo, discussões sobre o conceito de ambiente, de ambiente natural e modificado, além de estudos sobre a ação antrópica na natureza/nos ambientes.

2.3.4 Quarta etapa: temas curriculares específicos

Conforme as motivações presentes na horta e nas questões que os próprios alunos traziam para a sala de aula, bem como, pautado no entendimento de que “[...] cabe à escola *ensinar* aquilo que grande parte da população não aprenderá fora dela: o conhecimento historicamente sistematizado pela humanidade [...]” (MARTINS, 2011, p. 55-56, *itálico da autora*), alguns tópicos dos direitos de aprendizagem e da proposta curricular prevista da escola, eram tocados e desenvolvidos, por exemplo: diante da observação do brócolis, em Língua Portuguesa, foi proposto o estudo

dos encontros consonantais BR, CR, DR, FR, GR, PR, TR e VR, assim como, a partir do debate acerca das origens dos alimentos (animal, vegetal e mineral), foi possível abordar o L com som de U nas palavras; em Ciências, fez-se um trabalho acerca da alimentação saudável, pontuando as principais refeições, a origem dos alimentos, a pirâmide alimentar, noções de natural e industrializado (a partir da observação do crescimento da cana e seus desdobramentos industriais); produções orais, escritas e ilustradas acerca das alimentação e das principais refeições realizadas pelos alunos, seus alimentos preferidos, entre outras questões.

A perspectiva pedagógica tomada nessa proposta de trabalho parte do entendimento de que é um direito inalienável de todos os sujeitos o seu desenvolvimento enquanto *ser humano* e por isso faz-se a escola no papel de promover a conquista das capacidades intelectuais, das habilidades lógicas, do entendimento da ética que perpassa as relações e os ambientes, enfim, um tipo de atuação que instrumentalize os sujeitos para uma atividade consciente, capaz de propor e provocar transformações nas estruturas sociais, culturais, políticas e econômicas e em si mesmos (MARTINS, 2011).

2.3.5 Quinta etapa: situações (im)previsíveis

É evidente, por sua vez, que o fenômeno educativo não pode ser compreendido como um processo estanque, no qual não há linhas de fuga que se desdobram conforme as situações previstas não são cumpridas. Por esse motivo, o trabalho com as incertezas e com a imprevisibilidade colocam-se como exigência atual de uma educação atenta as possibilidades e aos significados e sentidos levados à sala de aula pelos sujeitos que se encontram atravessados pela sociedade da qual eles fazem parte (COSMO, 2015).

A imprevisibilidade, nesse sentido, pode ser vivenciada em múltiplas situações no decorrer da experiência em relato, porém, há de destacar que ao final de julho, quando as plantas começaram a mostrar um desenvolvimento mais significativo, despertando nos alunos muitas curiosidades, algumas questões foram sendo constituídas conforme demandou, por parte do contexto, explicações que extrapolavam os limites do currículo previsto, fazendo-se necessário abordar conceitos como polinização, a partir da verificação do surgimento das flores do feijão, bem como a identificação de insetos/parasitas nas hortaliças (piolho, joaninha, marimbondo), questões que levaram os alunos a pesquisar, ora sob orientação docente, ora por curiosidade pessoal, sobre os animais que “invadiram” a horta e que antes não estavam por ali (Figura 3).



Figuras 3 e 4 - Os "invasores" da horta e trabalho de medição de hortaliças

Fonte: Acervo dos autores

2.3.6 Sexta etapa: novas motivações e novos temas curriculares específicos

Em agosto, após, aproximadamente, dois meses do início do projeto, as crianças foram à horta com o intuito de analisá-la sob a perspectiva das Grandezas e Medidas, em Matemática, com tipos diferentes de padronagens (palmo, centímetro, metro) e de ferramentas (mão, régua, fita métrica), gerando, posteriormente, gráficos de alturas (com uso de quadradinhos) e comparações das informações obtidas (Figura 4). Além disso, o estudo de Grandezas e Medidas proporcionou também questões sobre sequência numérica, a partir da análise das alturas das hortaliças e outras plantas.

Na mesma medida que os primeiros conteúdos curriculares, do currículo previsto que Chassot (2011) chamaria de legal, no sentido legalista de reconhecimento das estruturas de poder que determinam a ordem educacional em vigência, a aproximação aos tantos temas e conteúdos propostos foi se realizando na medida em que as condições e as possibilidades de diálogo com o artefato pedagógico *horta* se constituía.

A princípio vislumbra-se uma contradição na discussão suscitada nesse relato, ora por defender o papel da escola como um espaço formal no qual os sujeitos são apresentados e apropriam-se dos conhecimentos acumulados historicamente, ora por pensar a transgressão dos limites curriculares e as possibilidades criativas de ensino e de aprendizagem. Porém, é na contradição que a dialética se realiza para a constituição de uma via sintética, passível a novas antíteses e sínteses, na qual se considera a escola com a potencialidade de um ambiente de criatividade transgressora que considere a imprevisibilidade como elemento característico da ação educacional e não como uma surpresa burocrática que atravanca o ensino e a aprendizagem.

2.3.7 Sétima etapa: intervenções dos próprios alunos

O exercício de transgressão, que no âmbito do conhecimento, pode traduzir a ideia de não-aceitação da ordem e de informações impostas como verdades sem que antes seja atravessada pelo crivo da crítica e do método para que, até as últimas consequências possa verificar sua veracidade (RAUBER, 2007), neste relato acompanha também a perspectiva de entendimento social, mas lançada ao ordenamento pedagógico impositivo do qual, em geral, o professor não participa, exceto na sua execução e na apresentação de resultados compatíveis ao previsto.

Transgredir, dessa forma, dentro de uma perspectiva que busca criticar a estrutura social que prima pela manutenção de uma ordem de dominação e não de uma transformação pautada na emancipação dos sujeitos, coloca-se como uma medida necessária que alcança não somente os professores, mas os próprios alunos que ao perceberem falantes e participantes de um diálogo de aprendizes, também podem intervir na definição das formas de se trilhar o caminho.

A exemplo dessa discussão, em meados de agosto, os alunos encontraram uma lagarta no pé de feijão que estava se alimentando das folhas, o que provocou a reorganização do planejamento da aula, motivada sobretudo pelo clamor do alunado, para englobar a nova participante do projeto: a lagarta “Estrelinha” (nome escolhido pelas crianças).

Para acompanhar o desenvolvimento da lagarta, coletada e colocada em um pote, com alimento e condições de sobrevivência, a turma criou o Diário de uma Lagarta, seja como uma forma de estímulo ao exercício intelectual, seja como uma provocação à produção textual. O processo de desenvolvimento da lagarta gerou muita expectativa, por parte dos alunos, sobretudo diante da finalização da metamorfose da “Estrelinha” que se tornou uma borboleta, como vislumbrado na figura 5.



Figuras 5 e 2 – “Estrelinha” sendo observada e alunos observando os insetos na horta

Fonte: Acervo dos autores

A situação observada e acompanhada pelos alunos motivou o estudo sobre metamorfose e sobre o ciclo de vida da lagarta e de outros seres vivos, bem como o estudo com gêneros textuais diversos, como o poema “As borboletas” de Vinícius de Moraes e a fábula “A primavera da lagarta”.

2.3.8 Oitava etapa: produções textuais diversas

O contato com a horta desencadeou a possibilidade de abordar diversos gêneros textuais, assim como permitiu que os alunos fossem provocados e ensinados a produzir textos sob diferentes motivações, por exemplo: produção de textos por sequenciação de imagens; estudos sobre o texto narrativo “Chico Bento” (abordagem sobre o uso do CH nas palavras); estudos com obras paradidáticas como “O rato do campo e o rato da cidade” (com atividades de caracterização dos espaços em estudo, discussão oral e atenção às relações entre os habitantes do campo e da cidade); estudo de músicas, como “Obrigado ao homem do campo”; além da experiência de produção de uma carta endereçada a um agricultor objetivando tirar dúvidas (que a respondeu por meio de um vídeo), bem como para presentear a pedagoga da escola com alguma muda preparada pela turma.

Todas essas interações textuais, motivadas pelo trabalho com a horta, permitiu um exercício de ressignificação e ampliação necessário, na medida em que buscava qualificar a produção textual escrita dos alunos: o conceito de texto com o qual se tende a abordar, pode não contemplar a complexidade que tal elemento de comunicação e registro é capaz de abarcar. Por isso, ao se apresentar a variedade de textos existentes e suas possibilidades de usos, significados, destinatários, modos de circulação, enfim, ao ultrapassar a noção de texto como registro discursivo composto de parágrafos, permitimos que o aluno se sinta capaz, ainda que não compreenda e não opere a natureza alfabética da língua escrita, que ele seja capaz de interagir com textos orais, com textos imagéticos, entre outras formas textuais, ao mesmo tempo em que lhe sejam dadas condições para que ele desenvolva seu conhecimento de escrita.

Tal consideração, fundamenta-se na perspectiva de Koch (2003), ao compreender o texto como um lugar de interação e da constituição de interlocutores, enquanto que seu sentido é construído na interação texto-sujeitos e não como algo que exista anterior a ela. O leitor, portanto, é convocado a concordar ou não com as ideias do autor, podendo-as complementar. Amplia-se, assim, a ideia de que o texto é apenas uma representação mental do autor, para qual caberia ao leitor apenas captar tais ideias (de forma passiva). A produção textual, por sua vez, configura-se como uma prática social, na qual o aluno é levado a constituir representações de diferentes aspectos que contextualizam as condições existentes (KOCH, 2003).

2.3.9 Nona etapa: as adversidades e as possibilidades

Após um período chuvoso, a horta começou a produzir vegetais como brócolis, tomate e cebola, utilizados, inclusive na preparação da merenda dos alunos. Como na horta não foi utilizado qualquer tipo de agrotóxico, surgiram muitas lagartas nas couves e nos brócolis, tendo em vista as condições de reprodução e alimentação e pelo fato de não ter sido realizado nenhum tipo de controle.

Essas questões, por sua vez, encontram pleno diálogo com as indicações fundamentais do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), na medida em que não esconde os verdadeiros condicionantes e impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade moderna e por isso propõe o desenvolvimento de uma consciência crítica e de uma cidadania responsável, seja individual, seja social, com aptidão para lidar com as problemáticas que permeiam a realidade social (TEIXEIRA, 2003).

Dessa forma, não basta, na atualidade, explicar apenas como se realiza a produção alimentar por meio da agricultura, mas discutir a problemática que perpassa a produção em larga escala, a demanda por agrotóxicos, os impactos dos controles químicos de “pragas” para a saúde humana e para o equilíbrio ambiental, entre tantas outras questões, que ampliam a compreensão de mundo e potencializam uma participação social mais crítica e consciente diante. Por isso, quando iniciou um período de estiagem que impactou em ações de controle, economia e racionamento de água na Grande Vitória (ES), a turma deixou de regar a horta, como uma decisão coletiva, após discussões em sala, por entender a importância da água, as prioridades prementes e intenções da proposta pedagógica em execução.

No entanto, para não perder o trabalho realizado, colheram-se os tomates, as vagens de feijão e o milho (que secou), utilizados em estudos, em matemática, sobre multiplicação, para produção de tabuadas, bem como para desenvolver a ideia de adições sucessivas e de probabilidade/estimativa (espiga de milho).

No decorrer das semanas, os alunos observaram o aparecimento de borboletas voando pela escola, indicando que as lagartas que haviam se tornado casulos na horta, haviam completado sua metamorfose e, além disso, no mesmo período, os alunos observaram a postura de ovos pelas borboletas, o que possibilitou abordar, de modo prático, o ciclo de vida dos seres vivos e as características dos componentes não vivos dos ambientes (completando parte do processo de investigação acerca da lagarta, registrado no diário criado pelos alunos).

2.3.10 Décima etapa: o retorno das chuvas e a finalização do projeto (outubro/novembro de 2016)

O retorno das chuvas no mês de outubro possibilitou a retomada do trabalho direto na horta, sobretudo para a finalização da ação proposta e o levantamento final dos resultados obtidos.

Aproveitando os produtos da horta como recurso, os alunos foram instigados a refletir sobre o conceito de divisão a partir da utilização de vegetais (tomates) e grãos (milho e feijão), além de caixas de fósforo. Em História, por sua vez, a partir do estudo da música “Túnel do Tempo”, discutiu-se com a turma sobre as diferenças entre a vida no passado e no presente, abordando os equipamentos (como o ferro de passar), os brinquedos (inclusive com a confecção de uma peteca de palha de milho); as formas de plantio sem equipamentos (a partir da experimentação do plantio com uso de paus e pedras para a preparação do solo); entre outras questões.

Reunindo, por fim, todas as ações e atividades produzidas pelos alunos, o professor realizou um momento de confraternização com a turma e os familiares, a partir da apresentação dos resultados, da utilização dos produtos da horta na produção de alimentos e dos relatos que os próprios alunos construíram no decorrer do trabalho, valorizando, sobretudo, as experiências sociais realizadas, pois, como afirma Arroyo (2013), quando estas são ignoradas, se ignora o trabalho humano, isto é, a experiência mais determinante do conhecimento.

2.4 Um breve relato sobre a adaptação das atividades para inclusão de um aluno com deficiência

Na turma em que se desenvolveu o projeto em questão, havia um aluno público-alvo da Educação Especial – especificamente um quadro de deficiência física e intelectual. Apesar das limitações motoras (pela condição de

cadeirante e pelos movimentos restritos que ele desempenhava) e de aprendizagem (devido às dificuldades expressivas na comunicação oral e nas habilidades de escrita e leitura), todas as atividades eram pensadas de forma que o aluno pudesse participar ativamente do processo. Inclusive, na intervenção com horta, o aluno era retirado da cadeira de rodas, colocado no chão, de forma adequada, para que o mesmo pudesse ter contato com o solo, com a água, com as plantas, as borboletas, os alimentos produzidos, demonstrando-se muito feliz pela interação e pela possibilidade de participar. Os colegas, por sua vez, se preocupavam com ele, prestando apoio e cuidando para que ele se sentisse à vontade no trabalho com a horta.

Todas as atividades realizadas em sala pelo aluno eram adaptadas às possibilidades de aprendizagem do mesmo, buscando desenvolvê-lo, sendo este acompanhado pela cuidadora (estagiária, graduanda em Pedagogia), que recebia constantemente orientações do professor sobre como lidar e orientar as atividades propostas. Os materiais (atividades de desenho, pintura, reconhecimento de letras e palavras, colagens e estímulo às habilidades motoras) eram recolhidos para compor um portfólio caracterizador dos processos de aprendizagem do aluno referido.

A avaliação do aluno era pautada em objetivos específicos, estipulados pelo professor conforme a análise de suas condições de aprendizagem, e no decorrer do processo, eram revistos de forma a garantir a utilização de metodologias que pudessem contribuir na sua aprendizagem.

Ao final do ano, o aluno já pronunciava e correspondia as interações, com clareza e autonomia, utilizando palavras e frases, nomeando os alimentos produzidos na horta, além de nomes de colegas e familiares, de objetos escolares, professores, entre outros.

2.5 Considerações avaliativas: o percurso em análise

Com a realização das atividades descritas, o quadro inicial da turma foi alterado qualitativamente: os alunos, em sua maioria, desenvolveram noções de escrita alfabética compatível com a esperada para alunos do segundo ano do ensino fundamental (se considerarmos como base de comparação os indicativos do currículo previsto), bem como assimilaram, pelo trabalho com a horta, conteúdos e habilidades pela aplicabilidade e materialidade das experiências (dado observado nas intervenções, interações e nas atividades de registro e participação oral dentro e fora da sala de aula). Além disso, observou-se que os alunos alteraram suas posturas individualistas, devido a constante exigência do trabalho em grupo e da participação coletiva nas atividades. Outro ponto positivo foi a participação das famílias, interessadas com a proposta pedagógica e o retorno, quase que constante, das tarefas enviadas para casa, evidenciando o envolvimento que ultrapassava os limites da escola.

Tais resultados, além de serem revelados pela análise qualitativa das avaliações que eram produzidas constantemente, são vislumbrados também nos resultados quantitativos advindos das provas, atividades de sala e trabalhos de pesquisa, sintetizados por meio das notas dos alunos.

No que tange ao movimento autoavaliativo do docente, a proposta de trabalho em relato, no âmbito docente/profissional, permitiu a ampliação do conceito (pessoal) de alfabetização, na medida em que, num trabalho interdisciplinar, verificou-se a possibilidade de alfabetizar na variedade de gêneros textuais, experiências concretas motivadoras e significativas e na interação de saberes de diversas áreas do conhecimento. Essa ampliação, por sua vez, impactou na própria ação docente, que passou a considerar o ambiente alfabetizador como rico em possibilidades, que podem, inclusive, se relacionar com vivências e habilidades advindas de outros contextos (como a agricultura). Tal revisão conceitual, presente nos próprios momentos de leituras sobre alfabetização, letramento e alfabetização científica, bem como, das indicações formativas do PNAIC, movimentava o desejo constante de apresentar uma proposta diferenciada de ação educativa.

A proposta de trabalho, antes de ser uma construção pedagógica, também se faz uma construção política na medida em que apresenta aos alunos outro olhar sobre a realidade, pautado na complexidade da vida e na interação entre os saberes e experiências, que devem ser consideradas e respeitadas.

3 Considerações finais

O entrelaçamento e a interação entre os processos de alfabetização linguística e científica colocam-se como realizáveis na medida em que, por meio das condições materiais (espaço, recursos, suportes, entre outros) e humanas (apoio pedagógico, interesse docente e discente, exercício de mediação, entre outros), se vislumbra um tipo de educação que rompa com a estrutura tradicional de transmissão do conhecimento de forma vertical, em prol de uma proposta que, ao horizontalizar as relações entre os sujeitos, ainda que eles encontrem-se em patamares de saber diferenciados, como entende Saviani (2012), cria espaços-tempos de diálogo e construção conjunta de conhecimento pautada no atravessamento das disciplinas (inter, trans e multidisciplinar) e na possibilidade de aproximação com a realidade.

A proposta pedagógica relatada, nessa perspectiva, apresentou-se como uma possibilidade de (re)significar o ambiente escolar, a sala de aula e a relação aluno-professor, ao constituir-se paralela aos princípios de uma pedagogia histórico-cultural e crítica, tendo como motivação o protagonismo discente e a mediação docente na construção do conhecimento, a partir de uma revisão dos processos de ensino e aprendizagem, bem como a valorização das características básicas da criança em processo de alfabetização, seja linguística, seja científica, isto é, a criatividade, a curiosidade e a inventividade.

A experiência com a horta, como elemento motivador e reflexivo de conceitos, conteúdos e práticas sociais e históricas, chama atenção por sua capacidade de interagir uma diversidade de situações e vivências, embasadas nos fenômenos que ela suscita, para tornar mais significativo os processos de aprendizagem da língua portuguesa e das ciências naturais e humanas. É a realidade complexa, sem separações disciplinares, que se apresenta ao aluno, por meio de uma ação que faz parte da história humana: as ações de plantar, de cuidar, de colher e de comer.

Por isso, ao trabalhar com a horta, a relação de que a humanidade também se desenvolveu, seja tecnologicamente, seja cientificamente, seja social e historicamente, coloca-se como uma condição para levar os alunos a compreender

que a sociedade e o homem se constroem e se transformam no correr da história. E, dessa forma, horta e humano, compartilham da condição espaço-temporal que acumula saberes, práticas e experiências científicas e linguísticas passíveis de mudança (para melhor ou para pior).

4 REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: o trabalho com gêneros textuais na sala de aula, ano 01, unidade 01. Brasília: MEC, SEB, 2012a.
- BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral, Coordenação Geral do Ensino Fundamental**. Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental. Brasília: MEC, SEB, DICEI, COEF, 2012b.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- CORDEIRO, R. V. **Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental: (des)construindo práticas pedagógicas**. 2015, 357 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.
- COSMO, J. Tecendo olhares sobre a educação física e a inclusão: um estudo sobre a subjetividade do trabalho docente em contexto de formação continuada. 2015, 191 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – **Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Espírito Santo**, Vitória, 2015.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- GONTIJO, C. M. M. **Alfabetização: a criança e a linguagem escrita**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.
- GONTIJO, C. M. M.; SCHWARTZ, C. M. **Alfabetização: teoria e prática**. Curitiba: Sol, 2009.
- LEITE, S. A. S. Notas sobre o processo de alfabetização escolar. In: LEITE, S. A. S. (org.). **Alfabetização e letramento: contribuições para as práticas pedagógicas**. Campinas: Komedi, 2008. p. 21-46.
- KOCH, I. D. V. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2003.
- RAUBER, J. J. Filosofia: necessidade de transgressão do pensar bem para o agir bem. **Rev. Pragmateia Filosófica**, v. 01, p. 06-16, out. 2007. Disponível em: <<http://www.nuep.org.br/site/images/pdf/rev-pragmateia-v1-n1-out-2007-filosofia-necessidade-transgressao.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Rev. Ciênc. Educ.**, v. 9, n.2, p.177-190, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000200003>>. Acesso em 10 nov. 2017.

O LÚDICO E O EXPERIMENTAL NA FORMALIZAÇÃO DE MENSURAÇÕES: um olhar a partir da teoria da atividade e da produção de significado¹

*THE PLAYFUL AND THE EXPERIMENTAL IN THE FORMALIZATION OF MEASUREMENTS:
a look from the theory of the activity and the production of meaning*

Rodolfo Chaves²

Ifes e UFSM

rodolfochaves20@gmail.com

Vera Lucia Aniola Ferrari³

EEEF Arroio Grande

veralucia_aniolaferri@yahoo.com.br

Patrícia Silva Rodrigues⁴

DMAT e PIBID UFSM

paty.05.05@hotmail.com

Maísa Iora⁵

DMAT e PET UFSM

maisaioraa@gmail.com

Resumo: Este texto é fruto do trabalho conjunto dos autores com 12 alunos de 5º ano, da EEEF Arroio Grande, município de Santa Maria – RS, de maio a novembro de 2016, onde expomos caminhos percorridos ao desenvolvimento de atividades com caráter interdisciplinar, pautados nos princípios de uma Educação etnomatemática, apresentando fragmentos dos níveis de funcionamento das atividades desenvolvidas e, concomitantemente, discutimos significados produzidos pelos atores e como esses interferiram na elaboração de outras práticas, desenvolvidas no viés de ações diferenciais, a partir da sistemática do conjunto das ações no ciclo de discussão em grupo, com enfoque socioambiental, consolidadas a partir de um processo político, sócio histórico, cultural, dotado de intencionalidade, operacionalidade, com motivos claros, tendo como elementos de sustentação, pelo menos uma necessidade e algumas motivações. Também discutimos o quão importante foi, para o trânsito do processo, adotarmos algumas noções-categorias vinculadas ao Modelo dos Campos Semânticos (MCS).

Palavras-chave: Experimental e lúdico em mensurações. Teoria da Atividade. Educação Etnomatemática. Produção de Significados. Interdisciplinaridade.

Abstract: *This text is a result of the joint work of the authors with 12 5th year students, from EEEF Arroio Grande, Santa Maria – RS, from May to November 2016, where we present paths to the development of activities, with an interdisciplinary character, based on Principles of an ethnomathematical education, presenting fragments of the levels of functioning of developed activities, and concomitantly discuss meanings produced by the actors and how they*

¹ Este texto decorre dos trabalhos de: (i) extensão desenvolvido a partir do Projeto Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) Interdisciplinar do Campo, coordenado pela Profª Drª Ane Carine Meurer, do CE da UFSM; (ii) pesquisa de pós-doutorado desenvolvido junto à Escola Estadual de Ensino Fundamental Arroio Grande e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEFEM), do CCNE, da UFSM, com patrocínio da Capes; (iii) ensino, a partir das práticas que desenvolvemos em conjunto com a professora regente da classe de alunos em que atuamos, nos moldes citados nas notas de rodapé (NRP) 6, 7, 9 e 10.

² Pós-doutorado pelo PPGEFEM-CCNE-UFSM, doutorado e mestrado pela Unesp/Rio Claro.

³ Coordenadora do Pibid Interdisciplinar do Campo na mesma escola, regente da classe que se configurou como cenário de nossas investigações.

⁴ Bolsista do Projeto Pibid Interdisciplinar do Campo.

⁵ Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET Matemática).

interfered in the elaboration of other practices, developed in the bias of differential actions, from the systematic of the set of actions in the Cycle of group discussion, with socio-environmental focus, consolidated from a political process, historical and cultural partner, endowed with intentionality, operationality, with clear motives, having as elements of support, at least a need and some motivations. We also discussed how important it was for the transit of the process to adopt some notions-categories linked to the Semantic Field Model (MCS).

Keywords: *Experimental and playful in measurements. Theory of Activity. Ethnomathematics Education. Production of Meanings. Interdisciplinarity.*

1 INTRODUÇÃO

O presente texto foi construído a partir do trabalho conjunto de duas licenciandas em Matemática da Universidade Federal de Santa Maria, um professor do curso de formação de professores de Matemática, uma professora regente e doze alunos que compunham a classe de 5º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Arroio Grande, localizada no 4º distrito do município de Santa Maria – RS, de maio a novembro de 2016.

Nosso propósito é expor caminhos percorridos para o desenvolvimento de *atividades*, com caráter interdisciplinar⁶, pautados nos princípios de uma Educação etnomatemática⁷, apresentando fragmentos dos níveis de funcionamento da *atividade humana* (*atividades propriamente ditas, ações e operações*), elencados por Leontiev⁸, desenvolvidas no cenário exposto e, concomitantemente, discutir os significados produzidos pelo(a)s at(or)(riz)es do processo – o(a) aluno(a)s – e como esses significados interferiram na elaboração de outras práticas, desenvolvidas no viés de *ações* diferenciais⁹, a partir da sistemática do conjunto das *ações* no ciclo de discussão em grupo¹⁰ – com enfoque socioambiental a partir de postulados de Patrick Geddes^{11,12}.

⁶ Consideramos que *interdisciplinaridade* é constituída por um grupo de disciplinas conexas e com objetivos comuns, onde ocorre intensa troca entre especialistas, para estabelecer objetivos. Ações e metas comuns, focando o campo unitário do conhecimento, a negação e a superação das fronteiras disciplinares, a interação propriamente dita. (JAPIASSU, 1976).

⁷ Uma educação para o ambiente onde tentamos “harmonizar sensações, sentimentos, razão e intuição na prática educativa, numa espécie de ecologia do ser/saber/fazer/conviver das diversidades culturais”. De interação e dinamização, usufruindo os saberes das várias áreas do conhecimento, com interesses pedagógicos, científicos, socioambientais, culturais e humanos para com os seus envolvidos. Entendemos ecologia como “o estudo da estrutura e do desenvolvimento das comunidades humanas em suas relações com o meio ambiente (natureza) e sua consequente adaptação a ele, explicando a dinâmica dos sistemas sociais que afetam e são afetados por todos os aspectos da cultura.” (SCANDIUZZI; LÜBECK, 2011, p.133).

⁸ Alexei Nikolaievich **Leontiev** (1904-1979), natural de Moscou, cursou a Faculdade de Ciências Sociais da Universidade de Moscou. Foi um dos fundadores da escola da Psicologia Sócio histórica, junto a *Vygotsky* e *Luria*.

⁹ *Ação* que visa alcançar os objetivos estabelecidos em grupos de pesquisa-ação para produção de materiais didático-pedagógicos (MDP) ou que leve o grupo/indivíduo a desenvolver determinada tarefa ou a refletir a respeito de sua prática ou de um tema proposto. Tal *ação* é consequência de uma intervenção diferencial autorregulada. Na intervenção diferencial autorregulada (intervenção na realidade por diferenciação da *ação* esperada dos atores) o professor intervém, em sala de aula, a partir de sua margem natural de liberdade, permanecendo como juiz de suas próprias *ações*, pois produz modificações neste ambiente à medida que as discute com os demais professores. (BALDINO; CARRERA DE SOUZA, 1997).

¹⁰ A sistemática do conjunto de *ações* desenvolvidas pelo professor no ciclo de discussão em grupo sobre um problema ↔ planejamento de uma *ação* diferencial para atacar esse problema ↔ aplicação conjunta (professor +

Ao todo, no intervalo de tempo já especificado, desenvolvemos sete *ações* pedagógicas, que foram planejadas, executadas e replanejadas pela(o)s autora(e)s deste texto; todavia, devido a delimitação de espaço, não narramos todas as *ações* (cf. Quadro 1 a seguir) desenvolvidas e, assim, detivemo-nos na *ação 5* a seguir.

Ações	Operações
<i>Ação 1 – Mapeando o trajeto casa-escola</i>	(1.1) O(A)s aluno(a)s desenharam os protótipos de mapas que o(a)s levassem de suas respectivas casas à escola; (1.2) com a ajuda dos familiares estimaram as respectivas distâncias de suas casas à escola; (1.3) consultaram os familiares a respeito de que unidades de medidas os seus ancestrais utilizavam e pesquisaram na internet a respeito de tais unidades de medida e suas respectivas relações com o metro.
<i>Ação 2 – Medindo a gente e o espaço escolar</i>	(2.1) <i>Unidades de medidas lineares</i> (unidades históricas e do Sistema Imperial, unidades adotadas por seus ancestrais); (2.2) <i>unidades de medidas lineares</i> (Sistema Interacional e relação com as unidades históricas e do Sistema Imperial, unidades adotadas por seus ancestrais); (2.3) <i>uso de instrumentos para medir</i> (bússola, régua graduada, manga de nível, paquímetro, trena, fita métrica); (2.4) <i>uso de gráficos para construir a identidade da turma</i> ; (2.5) <i>medindo a quadra de esportes da escola com uso de instrumentos</i> (linhas, perímetros e áreas – usando a trena e a bússola); (2.6) <i>unidades de medidas de área</i> (padrões do sistema métrico e unidades agrárias: braça quadrada, acre, are, hectare).
<i>Ação 3 – Caça ao tesouro</i>	(3.1) Formando figuras poligonais no papel com régua e transferidor; (3.2) Operando com números na representação decimal na calculadora; (3.3) Formando figuras poligonais na quadra com trena e bússola; (3.4) Caçando o tesouro; (3.5) Separando e repartindo o tesouro do baú.
<i>Ação 4 – Esquete do Malba Tahan</i>	(4.1) Encenação da peça “Apresentando Malba Tahan a Júlio César de Mello e Souza”; (4.2) Selecionando os contos dos livros para leitura nas férias.
<i>Ação 5 – Dinâmica chumbo versus algodão</i>	(5.1) Uso de balança para medir e comparar massas; (5.2) Experimento: comparando volumes iguais e massas diferentes; (5.3) Experimento: comparando massas iguais e volumes diferentes; (5.4) Experimento: comparando alturas iguais e volumes diferentes; (5.5) Experimento: comparando volumes iguais e alturas diferentes;

monitor/licenciando + aluno) da *ação* diferencial planejada ↔ discussão da *ação* realizada ↔ replanejamento. (CHAVES, 2000, p. 201).

¹¹ (1854-1923), biólogo, urbanista e filósofo escocês, considerado o pai da Educação Ambiental, conhecido por seu pensamento inovador nos campos do planejamento urbano e da educação.

¹² “Um aluno em contato com a realidade do seu ambiente desenvolve atitudes criativas em relação ao mesmo, cabendo aos professores desempenhar o papel de *interlocutores* de uma educação que incorpore uma análise da realidade *socioambiental* opondo-se àquela em que o aluno é levado a ignorar as consequências dos seus atos” (CHAVES, 2004, p. 81-82 – *grifos do autor*).

	(5.6) cálculo do índice de massa corpórea (IMC).
<i>Ação 6 – Dinâmica dos quadrinhos</i>	(6.1) Formação de grupos para debater as Tirinhas contidas nos envelopes; (6.2) identificar possíveis elementos matemáticos a partir de suas leituras desses textos midiáticos; (6.3) discutindo e transcrevendo os significados subjetivos e objetivos das palavras contidas nas Tirinhas; (6.4) plenária: debate em grupo para efetuar análise de possíveis significados produzidos; (6.7) exposição de cada grupo dos significados que produziram.
<i>Ação 7 – Adaptações de textos e encenações</i>	(7.1) Leitura coletiva do conto O caso dos 35 camelos de Malba Tahan; (7.2) trabalhando o problema matemático contido no conto; (7.3) adaptação do texto à cultura gaudéria; (7.4) leitura coletiva do conto adaptado – O gaudério bom de contas e o caso das 35 facas; (7.5) readaptação coletiva do texto com busca de expressões e vocabulário típico (regional); (7.6) ensaios, confecção de cenários e figurinos; (7.7) leitura coletiva de O diabo bom dos números de Hans Magnus Enzensberger; (7.8) trabalhando o problema matemático contido no conto; (7.9) adaptação do texto à cultura gaudéria; (7.10) leitura coletiva do conto adaptado – Uma Peleia entre o gremista do pijama azul e o colorado dos números; (7.11) readaptação coletiva do texto com busca de expressões e vocabulário típico (regional); (7.12) ensaios, confecção de cenários e figurinos.

Quadro 1: Detalhamento de *ações* e respectivas *operações*

Enquanto grupo, nós [autora(e)s deste texto – e o(a)s at(or)(riz)es do processo], ao aplicarmos a sistemática do conjunto de *ações* desenvolvidas a partir do ciclo de discussão em grupo (conforme (cf.) NRP 9 e 10), balizados pelos postulados de Patrick Geddes (cf. NRP 12), propusemo-nos discutir e refletir a respeito das questões que envolvem o reconhecimento e o respeito às diversidades socioambientais, históricas e culturais, tal como sugerido em Scandiuzzi e Lübeck (2011); portanto, focados no ser, no saber, no fazer e no conviver, sobretudo, partindo do princípio de alteridade¹³ e respeito, às raízes socioambientais, antropológicas, históricas, filosóficas e educacionais do conhecimento da cultura local.

¹³ Que expressa a qualidade ou estado do que é **outro** ou do que é **diferente, do que é distinto**. Como princípio fundamental da alteridade consideramos que o homem, na sua vertente social, tem uma relação de interação e dependência com o outro; por esse motivo, o *eu* (autor/leitor) na sua forma individual só existe a partir de um contato com o *outro* (leitor/autor). Em nosso entendimento a alteridade implica que um indivíduo seja capaz de se colocar no lugar do outro, em uma relação baseada no diálogo (estabelecendo um espaço comunicativo entre ambos) e valorizando as diferenças existentes.

2 AÇÕES E OPERAÇÕES AO LONGO DO PROCESSO – AS PRÁTICAS E ALGUNS RESÍDUOS DE ENUNCIÇÃO DOS ATORES DURANTE O PROCESSO

Como dito anteriormente, as *atividades* que desenvolvemos estão ancoradas na Teoria da Atividade, no MCS e a partir de um foco interdisciplinar para uma proposta de uma educação etnomatemática.

Nossas práticas – constituídas de *atividades*, *ações* e *operações* – são dotadas de intencionalidade, são motivacionais, possuem operacionalidade com motivos claros e também são dotadas de necessidade (preponderante para estabelecer condição à existência da *atividade* – segundo Leontiev); portanto, determinadas pela existência de um objeto que as estimula, que é o motivo de sua ocorrência. Vimos também que, para nós, a produção de significado é o aspecto central de toda aprendizagem, bem como de toda a cognição humana.

O 4º distrito de Santa Maria, conhecido como Arroio Grande, localizado a pouco mais de 6 quilômetros da Universidade Federal de Santa Maria, é uma região que, em sua origem, recebeu os primeiros imigrantes do sul do país. Inicialmente vieram alguns poucos alemães e em seguida os italianos que foram majoritários. Hoje a região se destaca pelas fortes tradições culturais – principalmente agrárias (técnicas de plantio, culinária, danças, artesanato, etc.) – da colônia italiana, porém, com a crise econômica instaurada pela turbulência política que se agrava no país, sofre com o êxodo rural. Muitos colonos vendem suas propriedades para morarem na região urbana, principalmente no entorno do *campus* da UFSM, no bairro Camobi. Como consequência dessa situação a oferta de empregos reduziu sistematicamente na região e, conseqüentemente, a evasão escolar passou a ser fator preocupante para o(a)s educadore(a)s.

Diante desse quadro, evidenciamos que nossas práticas não foram motivadas tão-somente à aprendizagem de um conteúdo programático ou à defesa de um procedimento de ensino, mas ao resgate à cultura, às tradições socioculturais, históricas, ao respeito à diversidade, aos indivíduos, ao meio ambiente e à identidade do(a)s at(or)(riz)es.

Não nos preocupamos em ensinar um conteúdo ou, devido ao caráter interdisciplinar, estabelecer vários olhares a partir de um tema ou projeto pedagógico. Preocupamo-nos em disponibilizar formas (da Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, Geografia etc.) de incentivá-lo(a)s a gostarem dos (e refletirem sobre) seus valores, sua história, suas origens e sua região.

2.1 Ação 5 – *Dinâmica chumbo versus algodão*

Na *ação* que desenvolvemos em sala de aula, adotamos a dinâmica de dividir a turma em quatro grupos, de modo que cada um(a) dos professore(a)s-pesquisadore(a)s pudessem atender a um grupo na condução e análise dos enunciados. Construimos as seguintes operações:

2.1.1 Uso de balança para medir e comparar massas (5.1)

Nesta operação colocamos uma balança na mesa e, ao lado, alguns objetos aleatórios para medirmos suas respectivas massas, com o propósito de efetuar leituras usando o múltiplo quilograma e, na forma de representação de numeração decimal, a adição do múltiplo quilograma com a unidade padrão, o grama.

2.1.2 Experimento: comparando volumes iguais e massas diferentes (5.2)

Após trabalharmos com leituras e mensurações de massas com o uso da balança, colocamos 5 garrafas PET¹⁴ de mesmo modelo (todas com capacidade de 2 litros, de um mesmo produto): a primeira, enchemos com frutos de nozes locais – que os próprios alunos trouxeram de suas respectivas propriedades; a segunda, enchemos com grãos de arroz; a terceira, enchemos com retalhos de tecido TNT¹⁵; a quarta, enchemos com areia de obra; a quinta, enchemos com água. Em todas mantivemos a mesma altura.

Antes de passarmos da pesagem perguntamos:

Rodolfo – *São todas iguais?*

Ator 3 – *São! São todas de guaraná...*

Profª Vera – *Mas será que têm o mesmo peso?*

Ator 8 – *Mas bah! Têm sim, as garrafas são iguais.*

Patrícia – *Mas os produtos são os mesmos?*

Ator 6 – *Não! A garrafa de areia pesa mais que a garrafa de água.*

Profª Vera – *E como você sabe se ainda não pesamos?*

Ator 6 – *É que meu tio é pedreiro e quando ele faz obra lá em casa eu ajudo ele. E quando carrego a lata de areia ela pesa mais do que quando eu carrego a mesma lata com água.*

Profª Vera – *Mas bah, que interessante! Então tu tens a experiência. Tu já experimentaste. Muito bem observado.*

Se bem observarmos a enunciação do *Ator 6* nos direciona ao quão importante é levarmos em consideração as experiências e vivências dos alunos e partirmos delas para construirmos um processo de ensino que pauta-se pelos valores socioculturais, históricos e regionais, indo em direção à ideia de Patrick Geddes (cf. NRP 12). A experiência desse ator o permitiu apresentar, mesmo sem utilizar a balança como instrumento de medição, uma crença-afirmação seguida de uma justificação, o que para o MCS significa que ele, na esfera enunciativa, produziu conhecimento. Não há como não dizer que ele não matematizou, pois a experimentação e a intuição, por mais que alguns ortodoxos

¹⁴ PET (Polietileno Tereftalato), polímero termoplástico, o mais resistente plástico para fabricação de garrafas, frascos e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas dentre outros, permite reciclagem, reutilização e reaproveitamento.

¹⁵ TNT (Tecido Não Tecido), muito utilizado em atividades escolares, é um tipo de material produzido a partir de fibras desorientadas que são aglomeradas e fixadas, não passando pelos processos têxteis mais comuns que são fiação e tecelagem (ou malharia). Há basicamente dois tipos de TNT distintos, os duráveis e os não-duráveis, podendo ambos ser produzidos a partir de fibras naturais (algodão ou lã) ou sintéticas (poliéster ou polipropileno, como a partir da **garrafa PET**). É um material ecológico (por ser sustentável) que favorece a biodegradação e preserva o meio ambiente por ter como base a reciclagem. Atualmente é muito usado na produção de sacolas retornáveis.

positivistas queiram negar, fazem parte de processos de matematização, o que vai ao encontro do que afirma Knijnik (1996, p. 95-96) ao defender que entende a Matemática enquanto manifestação simbólica de um determinado grupo social, de forma que esta esteja “relacionada com sua posição de dominação ou subordinação no espaço social onde está inserido”. Nesse processo dialógico, na busca de estabelecermos um espaço comunicativo com a classe, na *operação* em curso, também estamos matematizando, pois como defende Knijnik (1996, p. 95-96) a Matemática, neste texto é considerada como uma manifestação simbólica e “ao falar a seu respeito, teorizar sobre ela, interpretá-la, também o é”.

Assim, é possível identificarmos uma convergência entre o que defende o MCS e a proposta de uma Etnomatemática em Knijnik (1996), pois nossas falas – e principalmente da *Profª Vera* – foram pontuadas pela defesa da produção de legitimidade, dentro da escola, para os modos de produção de significado da rua (LINS, 1999, p. 92) e, ao tentarmos “harmonizar sensações, sentimentos, razão e intuição na prática educativa, numa espécie de ecologia do ser/saber/fazer/conviver das diversidades culturais” a partir de uma proposta interdisciplinar, propondo que ocorra “interação e dinamização, usufruindo os saberes das várias áreas do conhecimento, com interesses pedagógicos, científicos, socioambientais, culturais e humanos para com os seus envolvidos”, estamos promovendo uma Educação etnomatemática na concepção de Scanduzzi e Lübeck (2011, p. 133).

Continuando a *operação*, logo após a enunciação da *Profª Vera*, apresentada anteriormente:

Maisa – *E só olhando para essas garrafas PET, vocês seriam capazes de dizer qual delas que pesa mais e qual é a mais leve? Mas discutam no grupo primeiro.*

Ator 5 – *A mais pesada é a de areia e a mais leve é a de tecido.*

Profª Vera – *Então vamos verificar? Quem poderia vir aqui para pesar e quem poderá anotar os valores de cada um?*

Feito isso perguntamos:

Rodolfo – *As massas desses produtos são todas diferentes?*

Classe – *Sim!*

Rodolfo – *Mas todos os produtos não têm a mesma quantidade?*

Ator 6 – *Têm porque todos estão em garrafas iguais, então tem a mesma quantidade, mas os pesos diferentes.*

Profª Vera – *E que quantidade é essa?*

Ator 6 – *Bah! Dois litros! São todas garrafas de dois litros e todas estão cheias até a boca da garrafa.*

Profª Vera – *Isso! Muito bem observado. Não basta estarem em recipientes iguais, para terem a mesma quantidade, o mesmo volume, a mesma capacidade. É preciso que nesses recipientes iguais tenham também a mesma altura.*

Ator 5 – *Por que Profª?*

Profª Vera – *Porque em recipientes iguais, se tiverem alturas diferentes eles terão volumes diferentes. Além dos recipientes serem iguais, as alturas também devem ser iguais.*

Esse resíduo de enunciação da *Profª Vera* foi o mote para desenvolvermos com nossos atore(atrize)s a operação a seguir.

2.1.3 Experimento: comparando massas iguais e volumes diferentes (5.3)

Em duas vasilhas reaproveitadas colocamos a mesma quantidade de água (um copo de 200ml em cada recipiente) de modo que as alturas ficassem diferentes, pois eram cilíndricas de raios da base diferentes. Tal como na operação anterior perguntamos antes de medirem na balança se as quantidades eram iguais, visto que em ambas tínhamos colocado água da torneira. Foi sugerido que aquele(a)s que quisessem poderiam pegar com a mão no sentido de realizarem uma estimativa.

Ator 2 – *Parece que tem o mesmo peso, mas não são iguais.*

Patrícia – *Mas por quê?* (provavelmente esperando que a aluno falasse que as alturas eram diferentes).

Ator 2 – *Porque num rótulo diz que o pote é de 400ml e no outro diz que a capacidade é de 350g. Um está em litros e o outro em gramas. Por isso são diferentes.*

Veja que no afã de sermos ecologicamente corretos, utilizando materiais reaproveitáveis, não nos preocupamos com a leitura dos rótulos. Essa resposta, que poderia ser entendida como uma possível derrocada da operação serviu de *motivo* para que replanejássemos nossa prática e discutíssemos, em outras operações, a relação entre volume e massa de um mesmo produto. As operações seguintes foram: (5.4) Experimento: comparando alturas iguais e volumes diferentes; (5.5) Experimento: comparando volumes iguais e alturas diferentes; (5.6) Cálculo do índice de massa corpórea (IMC).

A operação do cálculo do IMC, organizado por *Patrícia, Profª Vera* e *Maísa*, serviram para que outras questões fossem postas, como a de hábitos alimentares, visto que vários alunos deixam de consumir a merenda da escola – balanceada e planejada às suas necessidades nutricionais – para consumirem biscoitos e outros alimentos industrializados.

Mas a operação que mais gerou discussão foi a de comparação de chumbo e algodão. Levamos para sala um quilograma de chumbo de pescaria e um quilograma de algodão com o propósito de investigarmos os significados que os atores produziram, a partir da dinâmica que denominamos *Chumbo-algodão*, após a pergunta “quem pesa mais: um quilo de chumbo ou um quilo de algodão?”, dois resíduos de enunciação, mesmo que antagônicos, convergiram (mantinham a mesma direção, mas sentidos contrários): o conhecimento que produziam a respeito da diferença entre massa e volume não os punha em um mesmo espaço comunicativo que o produzido pela ciência.

Ator 4 – *É claro que um quilo de chumbo pesa mais. Ele é muito mais pesado que o algodão.*

Ator 9 – *Claro que não, um quilo de algodão pesa mais porque você tem muito mais algodão.*

Tais resíduos de enunciação (cf. *Atores 4* e *9* anteriormente) foram apresentados em plenária após discutirmos em grupo. Até então intuímos, conjecturamos, mas não comprovamos com o uso da balança, pois queríamos promover o debate entre ele(a)s e verificar em que campos semânticos operavam – se distintos, similares, se convergiam (ou não) e em que direção.

Em seguida à discussão, sem interferirmos em suas enunciações, apenas organizamos as falas no debate advindo das respostas, ao utilizarmos a balança para medir as massas iguais de dois corpos em recipientes de volumes e áreas laterais diferentes.

A partir daí sedimentamos as noções de volume, massa e densidade – esta última apenas falando de textura e porosidade. Sem nossa intervenção ou sem nossas enunciações ele(a)s produziram o conhecimento de que, corpos diferentes, mesmo que de mesma massa, possuem volumes diferentes – especificamente em se comparando chumbo e algodão.

Após todas as ações a *Profª Vera*, auxiliada por Patrícia, efetuou uma avaliação das *atividades propriamente ditas, ações e operações* propostas e desenvolvidas. Das que aqui descrevemos, a que os discentes mais brincaram e se envolveram com esmero foi a de *caça ao tesouro*, mas a que mais deu debate foi, sem dúvida, o experimento do *chumbo-algodão*.

A respeito dessa atividade ele(a)s, at(or)(riz)es, enunciaram na plenária de avaliação:

Ator 12 – *O professor faz cada pergunta difícil! Deu até dor de cabeça.*

Ator 5 – *É, mas faz a gente ir pra casa pensando nessas coisas. Eu adorei a experiência do chumbo e do algodão.*

Ator 9 – *Eu se não fosse essa experiência ia continuar achando um quilo de algodão pesa mais porque você tem muito mais algodão. Só depois de pesar na balança que eu acreditei.*

Ator 6 – *Mas desde o início ele disse que era um quilo de chumbo e um quilo de algodão.*

Profª Vera – *E por que então vocês acharam que um pesava mais que o outro? Será que foi porque ao pegarem dois volumes iguais de chumbo e algodão o chumbo pesará mais?*

Ator 6 – *Não Profª! Foi porque vimos em cima da mesa muito mais algodão do que chumbo, daí a gente esqueceu o que ele falou e só ficamos vendo muito mais algodão do que chumbo.*

Profª Vera – *Ah! Então nós induzimos vocês ao erro ao colocarmos o quilo do chumbo e o quilo do algodão juntos?*

Ator 8 – *É! Mas eu acho que vocês fizeram de propósito mesmo, só pra fazer a gente pensar no que estavam falando.*

Profª Vera – *Ou será que queríamos que vocês refletissem sobre o que VOCÊS falavam?*

Ator 8 – *Acho que os dois.*

3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Fruto de nossas leituras, observações, experiências e análises, entendemos que, ao trabalharmos no viés proposto, passamos a compreender que, se por um lado a escola – de um modo geral – atua muito, por outro sistematiza pouco: há muita *ação*, mas – ainda – há pouca reflexão a respeito do que fazer e, principalmente do que foi feito, se, quando e por que houve ou não alguma transformação nas práticas e vivências, quais as consequências dessas *atividades*.

Já a universidade teoriza muito, mas não coloca em prática, principalmente no que se refere às propostas de práticas pedagógicas voltadas à formação docente e à Educação Básica, o que acena para um princípio que defendemos: No que se refere aos processos de formação de professores (inicial e continuada) é indispensável que se trabalhe indissociavelmente a partir da tríade ensino, pesquisa e extensão para nos contrapormos ao Ensino Tradicional de

Matemática (ETM)¹⁶. Essa leitura, que entendemos ser plausível, nos direciona a enunciar que, trabalhar no viés proposto é um possível passo de transformação para que se trabalhe indissociavelmente a partir da tríade apresentada em contraposição ao ETM – a partir da Teoria da *Atividade*, em uma perspectiva interdisciplinar, portanto, pautando-nos pela dinâmica da produção de significado, com foco em uma Educação etnomatemática (cf. NRP 7).

Essa perspectiva vai em direção à ideia de Patrick Geddes, mas deparamo-nos com um problema: como fazer se não aprendemos isso em nossa formação como professores? Como quebrar com a inércia mantenedora do ETM? As sistemáticas adotadas – de *ação* que visa alcançar objetivos estabelecidos em grupo e que leva o indivíduo a desenvolver uma tarefa e a refletir sobre ela e sua prática (BALDINO; CARRERA DE SOUZA, 1997) e da (cf. NRP 9 e 12) sistemática do conjunto de *ações* desenvolvidas pelo professor no ciclo de discussão em grupo sobre um problema (CHAVES, 2000, p. 201) – nos mostraram que é possível romper com a burocratização que circunda as práticas de planejamentos escolares, sobretudo, no que se refere à introspecção do professor em criar (e não copiar) coletivamente.

Também entendemos que a experimentação, o lúdico, o artístico, assim como o diálogo são fundamentais para que possamos ler/entender o aluno no que se refere às suas expectativas, anseios, dúvidas e conhecimentos produzidos.

Convergimos para ideia de que a experiência da *Profª Vera*, sua fidelidade a princípios democráticos e de respeito ao(à)s aluno(a)s e colegas, bem como sua tolerância ao novo foram fundamentais para desenvolvermos as sete ações apresentadas no Quadro 1.

É importante deixarmos claro que as *ações* e *operações* apresentadas não excluem a necessidade de resolver exercícios, de trabalhar os conceitos matemáticos etc., mas nos apontou o quanto é importante que não nos limitemos à dinâmica do ETM. Não se trata de substituir um processo por outro, ou uma metodologia por outras, ou uma pedagogia por outras, mas de forma que repensemos as nossas práticas para que possamos envolver os alunos nas perspectivas apresentadas.

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, aos/às atores/atrizes do processo, pois sem ele(a)s não haveria o porquê de pensarmos em uma educação pública, gratuita e de qualidade. Da mesma forma agradecemos às professoras e funcionárias técnico-administrativas da EEEF Arroio Grande, pela parceria, disponibilidade e carinho.

¹⁶ Tipo de ensino onde se aponta que alguns de seus dispositivos de controle e manutenção do quadro de fracasso do ensino da Matemática são fixados ao se apresentar a Matemática de forma excludente, meritocrática, onde o professor é aquele que possui a chancela de produzir verdades centradas na forma do discurso científico, balizadas por investigações mais rigorosas de uma parte do todo, sendo necessário para tal, fragmentar o saber em compartimentos hierarquicamente bem-ordenados; promotora de uma educação aos moldes bancários, descontextualizada e descompromissada com o mundo em que o aluno vive. Ao agir assim, o professor toma o discurso científico como o único verdadeiro e competente, por ser respaldado institucionalmente, portanto, autorizado e cabendo a teoria o papel de ser hierarquicamente superior a prática. (CHAVES, 2004, p. 100).

Agradecemos aos/às aluno(a)s do Programa de Educação Tutorial (PET Matemática) e à sua coordenadora, Prof^ª Dr^ª Carmem Mathias – do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria – pela parceria, empenho e companheirismo. Da mesma forma agradecemos ao Projeto Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) Interdisciplinar do Campo, coordenado pela Prof^ª Dr^ª Ane Carine Meurer, do CE da UFSM. Por fim, agradecemos à Capes, pelo financiamento ao projeto de pós-doutorado que permitiu que desenvolvêssemos esse trabalho.

5 REFERÊNCIAS

- BALDINO, Roberto Ribeiro; CARRERA de SOUZA, Antonio Carlos. Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática. In: RESUMO TÉCNICO: RELATÓRIO DO SISTEMA DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL, **UNESP, IGCE**, Rio Claro: CNPq, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**: Introdução. Brasília, 1998.
- CEZAR, Mariana dos Santos; CHAVES, Rodolfo. A produção de significados matemáticos nos processos de ensino e aprendizagem na construção dos números reais. In: XII ENEM, 2016. São Paulo. **Anais**. p.1-12.
- CHAVES, Rodolfo. **(Des)contínuos entre Modelo dos Campos Semânticos (MCS) e Etnomatemática**. Plano de trabalho (Pós-doutorado) no PPG Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física. Área de concentração Educação Matemática, linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos filosóficos, históricos e epistemológicos. Santa Maria: CCNE – UFSM, 2015.
- CHAVES, Rodolfo. **Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?** 223 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- CHAVES, Rodolfo. **Caminhos percorridos para a implantação do grupo de pesquisa-ação em educação matemática junto ao núcleo de ensino integrado de ciências e matemática da Universidade Federal de Viçosa**. 285 p. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.
- FRANCISCO, Carlos Alberto. **O Modelo dos Campos Semânticos como Instrumento de Leitura da Prática Profissional do Professor de Matemática**. Disponível em < http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/306-1-A-gt1_francisco_ta.pdf >. Acesso em 21 de mar. 2015.
- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONCO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e Resistência**: Educação Matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. **Actividad, conciencia y personalidad**. México: Cartago, 1984.
- LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.
- LINS, Romulo Campos. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimento e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al (Org.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática**: 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

LINS, Romulo Campos. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1997. (Perspectivas em Educação Matemática).

LOURES, Marcela Andrade Martins; PINTO, Antonio Henrique. **Tópico de Geometria Analítica em uma turma de EJA Ensino Médio: o cálculo da distância entre dois pontos**. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2015. (Série Guia Didático de Matemática – Nº 26).

MEURER, Ane Carine. Projeto PIBID Interdisciplinar do Campo. ([2009-2011] 2013). In: Proposta de Subprojeto, Edital N. 061/2013. **Pró-Reitoria de Graduação, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/UFSM**.

OLIVEIRA, Alex Jordane; SALAZAR, André Vicente; FONTAN, Emanuella Aparecida; COSME, Gerliane Martins; CADE, Márcia Brandão Santos; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. Medindo cumprimentos e áreas. 2. ed. In: **Cursos Técnicos PROEJA**. Vitória: SETEC – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica; Grupo de Pesquisa PROEJA/CAPES/SETEC, 2009.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento e ação no magistério).

SAD, Lígia Arantes. **Cálculo Diferencial e Integral: uma abordagem epistemológica de alguns aspectos**. Tese de Doutorado (em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1999.

SCANDIUZZI, Pedro Paulo; LÜBECK, Marcos. **Itinerários do Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática e sua Relação com a Educação Matemática**. *Boletim de Educação Matemática*. V. 25, n. 41, dez. 2011, p. 125-151.

SILVA, Amarildo Melchiades da. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática**. Rio Claro. 2003. 147 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista.

PERFIL DA JUVENTUDE DO CAMPO MATRICULADA EM INSTITUTO FEDERAL DA ZONA RURAL

PROFILE OF THE YOUTH OF THE FIELD REGISTERED AT INSTITUTO FEDERAL OF THE RURAL AREA

Silvana Colombelli Parra Sanches

Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – *campus* São Vicente

silvana.sanches@svc.ifmt.edu.br

Resumo: Este artigo compreende parte da pesquisa *A juventude do campo e o ensino de Sociologia* que analisou formas de como o alunado do *campus* São Vicente, do Instituto Federal de Mato Grosso, articula os conteúdos sociológicos, com as temáticas que perpassam a vida em sociedade no século XXI, além de traçar um perfil deste grupo social e perceber como estes sujeitos observam a disciplina de Sociologia e a contribuição desta para uma formação voltada ao Ensino Médio Técnico e Superior vinculado ao campo. Houve aprovação em edital do IFMT em parceria com a Capes, com a oferta de bolsa PIBIC/CNPq à graduanda de Zootecnia que auxiliou no desenvolvimento do projeto. A parte apresentada refere-se ao perfil do grupo social em questão. Dos trezentos e setenta e cinco *agricolinos* jovens matriculados na sede do *campus*, setenta e cinco participaram, ou seja, um total de 20%, todos eles entre 15 e 29 anos. A maioria disse ser parda, do sexo masculino, afirma ser heterossexual, católica, solteira e não ter filhos. Quase a totalidade é oriunda de municípios de pequeno porte do Mato Grosso. A composição familiar é bastante diversificada, as atividades de lazer em sua maioria estão ligadas à vida do campo. Em relação ao consumo de substâncias psicoativas citaram predominantemente o cigarro e as bebidas alcoólicas, além do hábito de naquear fumo. A maioria disse desconhecer o Estatuto da Juventude e revelou que a escolaridade da mãe é maior que a do pai. Sobre a leitura, a maioria revelou frequentar a biblioteca mas poucos disseram que pesquisam e emprestam livros que não são diretamente vinculados à Agropecuária e Zootecnia. A maioria tem renda familiar em até dois salários mínimos. Com relação a estes dados, a pesquisa interessa àqueles que pensam a educação voltada aos jovens do campo, aos profissionais da educação inseridos em Institutos Federais, além dos envolvidos na promoção de políticas públicas a esta camada da população, muitas vezes distante e esquecida pelos grandes centros do país.

Palavras-chave: Juventude do campo. Institutos Federais. Perfil.

Abstract: *This article understands part of the research the youth of the field and the sociology teaching that he/she looked for to understand that forms the alunado of the campus São Vicente of the Instituto Federal do Mato Grosso articulates the sociological contents with the themes that perpassam the life in society in the century XXI, besides to draw a profile of this social group and to notice as these subjects observe the sociology discipline and the contribution of this for a formation returned to the technical medium teaching and superior linked to the field. There was approval in announcement of IFMT in partner with you Castrate her, with the bag offer PIBIC/CNPq to the graduanda of Zootecnia that aided in the development of the project. The presented part refers to the profile of the social group in subject. Of the three hundred and seventy five enrolled young agricolinos in the thirst campus, seventy five participated, in other words, a total of 20%, all of them between 15 and 29 years. Most said to be brown, male, he/she affirms to be heterosexual, Catholic, unmarried woman and not to have children. Almost the totality is originating from of municipal districts of small load of Mato Grosso. The family composition is quite diversified, the leisure activities in his/her majority are linked to the life of the field. In relation to the consumption of substances psicoativas they mentioned the cigarette and the alcoholic drinks predominantly, besides the habit of naquear tobacco. Most said to ignore the Youth's Statute and he/she revealed that the mother's education is larger than the one of the father. On the reading, most revealed to frequent the library but few said that you/they research and they lend books that are not linked directly to the farmin and zootecnia. Most has family income in up to two minimum wages. Regarding these data, the research interests those that think the education returned to the youths of the field, to the professionals of the education inserted at Federal Institutes, besides*

involved them in the promotion of public politics the this layer of the population, a lot of times distant and forgotten by the great centers of the country.

Keywords: *Youth of the field. Institutos Federais. Profile.*

1 INTRODUÇÃO

Este artigo corresponde ao perfil da juventude matriculada no *campus* São Vicente, do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e é parte do projeto aprovado em edital interno e desenvolvido entre 2014 e 2015. Estes dados também foram apresentados através de comunicação oral no IV Encontro Nacional de Ensino de Sociologia na Educação Básica realizado em julho de 2015 na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, em São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

Desta maneira, é em um ambiente rural bastante dinâmico e permeado por conflitos que nasce o *campus* São Vicente. É um dos mais antigos do estado, com 74 anos de criação, situa-se às margens da BR 364, km 326, na Vila de São Vicente, na jurisdição do município Santo Antônio do Leverger. A escola localiza-se a 86 quilômetros da capital do estado, Cuiabá, e quem passa pela rodovia tem a impressão de observar uma grande fazenda. Logo na entrada há uma frase pintada com letras garrafais “Aprender a fazer, fazendo”, o que indica a vocação pragmática do local.

Conforme o primeiro plano de desenvolvimento institucional (2009), pelo menos 50% das vagas deve ser ofertado para ensino médio técnico, o que corrobora para que o perfil do (a) aluno (a) seja de adolescentes e jovens. Estes se autodenominam *agricolinos* - termo utilizado para se referir aos jovens estudantes de ensino médio técnico integrado à agropecuária em várias regiões do Brasil, sendo mais comumente encontrado na região sul, conforme Knabem (2008).

Confirma-se a identidade explicitada acima, quando se observa que é uma instituição de ensino que produz pesquisa e extensão, em sua grande maioria nas áreas de avicultura, suinocultura, piscicultura, agricultura, olericultura, culturas anuais, fruticultura, agroindústria e informática. A instituição também tem núcleos avançados nos municípios de Campo Verde e Jaciara, e oferece cursos de nível médio e superior, licenciaturas, bacharelados, tecnólogos e cursos de qualificação profissional de curta duração. Em 2015, por exemplo, há a publicação de 22 artigos oriundos de trabalhos de conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza em revistas Qualis A1, A2, B2 e B5 (THOMPSON, 2015, web).

Além destas, na área da educação há a tese defendida em 2014 pelo docente Ronaldo Senra, lotado no Núcleo Avançado de Jaciara intitulada *Educação do Campo no IFMT – campus São Vicente: desafios da construção de uma educação dialógica*. Ao pensar a escola historicamente, Senra (2014) coloca que a partir da década de 40 no Brasil tem-se o incentivo à abertura de escolas técnicas e industriais, o que resultou em ideias como o ruralismo pedagógico que se preocupava em educar o homem rural respeitadas suas características fundamentais e necessidades.

Senra (2014), ao estudar a vivência pedagógica do Projovem no *campus* São Vicente, aponta para a possibilidade de diálogo entre a educação do campo (oriunda da educação popular) e a educação praticada pelos IFs (das escolas técnicas) com fortes resquícios do tecnicismo, de neoliberalismo e de caráter globalizante. Este pesquisador afirma que nosso passado de colonização, fundado na escravidão e no latifúndio não pode ser esquecido ao pensar a educação

nestes locais e, para isso, é preciso ensinar, por exemplo, a diferença entre agronegócio, agricultura familiar e campesinato. Também observa que há pedagogias interessantes a ser adotadas nos IFs como a da alternância que alia o tempo escola com o tempo necessário para desenvolver as atividades tradicionais da comunidade em que os campi se fazem presentes.

Senra (2014) revela que a educação do campo dentro das instituições federais é algo incipiente, e necessita de um marco legal, processual e de regulamentação. Assim, o autor realça que é preciso se apropriar da própria história do processo educativo e ter como alicerce as experiências pedagógicas dos movimentos sociais do campo.

Também pode-se mencionar aqui a pesquisa realizada entre 2013 e 2014 pela assistente social e que consistiu em análise sobre a percepção de estudantes do IFMT - campus São Vicente sobre drogas e sexualidade (LIMA, 2014). No relatório final do projeto, a pesquisadora revela que 67% dos estudantes de ensino médio entrevistados e 44% dos estudantes de ensino superior disseram que consomem bebidas. Afirma também que 30% dos estudantes de ensino médio e 4% da graduação disseram que utilizam substâncias psicoativas ilícitas. Ela observa a necessidade de construção coletiva de uma política institucional no âmbito do IFMT para a formação continuada de educadores para a prevenção às drogas e ao comportamento de risco à saúde destes mesmos atores sociais.

Concomitante a esta problemática, a presença da rodovia e o tráfego intenso de caminhões e carretas impactam profundamente a vivência escolar, dentre eles a constante ocorrência de acidentes próximo à escola, alguns deles ocorrem inclusive com os alunos, pois a carona é algo rotineiro entre eles. Os acidentes mais emblemáticos recentes foram em 2013, com o falecimento de um aluno do ensino médio técnico e em 2015 com três alunas feridas, também do médio, sendo que o motorista que ofereceu a carona faleceu.

Há também a criminalidade e o acesso fácil a substâncias psicoativas, situações que mobilizam discussões e ações intervencionistas por parte de servidores, discentes e comunidade. Além da atuação efetiva de profissionais como psicóloga, assistente social e enfermeira, há a atuação do Grêmio Estudantil, que procura ser um interlocutor dos alunos para com a direção e demais departamentos. A gestão atual foi reeleita no início de 2014, numa disputa que contou com três chapas. Em agosto de 2014, ocorreu o 1º Encontro de entidades estudantis do IFMT no campus São Vicente, evento que reuniu cerca de dez estudantes de cada campus do estado para discutirem assistência estudantil, políticas educacionais, movimento estudantil, sexualidade e relações sociais de gênero, dentre outras temáticas. Pode-se dizer, portanto, que os (as) alunos (as) de São Vicente estão familiarizados com as ferramentas de pressão social, como manifestações e greves, e não raro recorrem a elas para fazer valer seus direitos e buscar melhorias.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é predominantemente qualitativa e consiste em um estudo de caso cujo espaço de observação e análise é o campus São Vicente do Instituto Federal de Mato Grosso. Para Yin (2014) o estudo de caso é uma investigação que requer um fenômeno contemporâneo - o caso - a ser estudado em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Os sujeitos da pesquisa são os jovens matriculados em curso oferecidos por esta instituição de ensino. Não se fez distinção sobre os participantes de cursos de nível médio ou superior porque a intenção é compreender o olhar da juventude do campo, pessoas entre 15 e 29 anos que vivem, estudam ou trabalham no campo. Importante lembrar, que ela é fruto de um trabalho investigativo, uma imersão no grupo social que é o grupo objetivo para o qual a pesquisadora prepara as aulas de sociologia. É então uma pesquisa que a investigadora não é um observador\narrador, mas alguém que participa do cenário social, não estando, por este motivo, isenta de limitações em suas análises que são dadas pela posição que ocupa.

Ao examinar os procedimentos metodológicos, logo observou-se dificuldades para a concretização de entrevistas em profundidade. Além disso, o universo de alunos seria muito pequeno e talvez não atendessem aos resultados que se pretendia obter, que é investigar as relações dos alunos com os conteúdos sociopolíticos e antropológicos oferecidos na instituição de ensino através da disciplina de sociologia. Desta maneira, os instrumentos de coleta de dados passou de uma entrevista semiestruturada baseada em roteiro próprio, para questionários a serem aplicados em uma amostra maior de estudantes e estes, por sua vez, o preencheram de forma escrita, em sala de aula e em mesas dispostas nos pátios e corredores da instituição.

O roteiro de entrevista foi elaborado em junho de 2014 pela coordenadora do projeto. Entretanto, este foi substituído por questionário mais extenso, elaborado pela coordenadora e bolsista, durante o mês de fevereiro de 2015. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi elaborado para ser entregue com o questionário e assinado pelo (a) estudante.

Desta forma, superados os desafios e munidos de novos instrumentos de pesquisa, a coordenadora, bolsista e colaboradores executam a pesquisa de campo entre fevereiro e maio de 2015. Como o questionário foi considerado volumoso pelo alunado, houve o oferecimento de bombons para aqueles que não deixassem nem uma questão em branco. A aplicação do questionário foi bem aceita pelos alunos e não houve dificuldades para que esta fosse executada.

O questionário foi dividido em três partes, além das informações gerais: a seção participação, onde descortinou-se como e se estes estudantes inserem-se em movimentos sociais e qual a profundidade deste engajamento. A seção opinião, onde abordou-se temas contemporâneos como maioria penal, direitos reprodutivos, trânsito, entre outros; e seção sugestão, que investigou o ensino de sociologia propriamente dito. O recorte dado a este artigo abrangeu apenas as informações gerais, de modo a traçar um perfil do grupo social pesquisado. Observa-se que o artigo acabou por adquirir um aspecto mais quantitativo que qualitativo, diferenciando-se, nessa perspectiva, da metodologia aplicada à pesquisa como um todo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, adotou-se o termo “juventude do campo” para designar aqueles que estudam e\ou trabalham e\ou residem no campo, então pode-se dizer que todos os sujeitos da pesquisa pertencem a este grupo social. Com relação

às características gerais dos sujeitos da pesquisa pode-se mencionar que tem entre 15 e 29 anos, sendo, portanto, jovens de acordo com o Estatuto da Juventude sancionado pela Presidência do Brasil em agosto de 2013. Na sede do campus São Vicente tem-se 375 estudantes com esta faixa etária regularmente matriculados e frequentando cursos de ensino médio e superior. Destes, responderam ao questionário 75 jovens entre os dias 14 de fevereiro e 16 de maio de 2015, isto é a amostra foi de 20%.

Com relação à cor (utilizou-se as mesmas categorias elencadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE), 23 ou 30,67% se consideram brancos, 2 ou 2,67% amarelos, 35 ou 46,67% pardos, 12 ou 16% pretos, 2 ou 2,67% indígenas e 1 ou 1,33% que não informou.

Foram 53 (70,67%) do sexo masculino e 21 (28%) do sexo feminino e 1 (1,33%) que não respondeu. Quanto à sexualidade, 64 (85,33%) afirmaram ser heterossexuais, 5 (6,67%) homossexuais, 2 (2,67%) bissexuais e 4 (5,33%) não responderam. Importante lembrar os resultados da pesquisa realizada por Lima (2014) que apontam que não há registros de estudantes terem contraído algum tipo de doença sexualmente transmissível após o ingresso neste internato. Segundo a mesma pesquisa, há o registro no ambulatório da instituição de gravidez de duas estudantes: uma com 17 anos que trancou o primeiro ano do ensino médio técnico em agropecuária e a outra com 18 anos que concluiu o terceiro ano do referido curso em 2015 e reside com companheiro.

No que diz respeito à religiosidade tem-se 51 (68%) que disseram ser católicos, 14 (18,67%) evangélicos, 1 (1,33%) espírita, 1 (1,33%) candomblecista\umbandista, 2 (2,67%) ateus\agnósticos, 5 (6,67%) disseram não ter nenhuma preferência religiosa ou crença\descrença e 1 (1,33%) não respondeu.

Com relação ao estado civil, 66 (88%) alegaram ser solteiros e 9 (12%) não responderam. 74 (98,67%) disseram que não tinham filhos e 1 (1,33%) não respondeu. 53 (70,67%) colocaram que são originariamente urbanos e 22 (29,33%) que viveram no campo desde a primeira infância. Os participantes afirmaram ser brasileiros e os municípios de nascimento citados foram, de Mato Grosso: Nova Xavantina, Jaciara, Tabaporã, Juara, Poconé, Rondonópolis, Barra do Bugres, Nova Bandeirantes, Guiratinga, São Pedro da Cipa, Nova Olímpia, Matupá, Cuiabá, Itaúba, Paranatinga, Santo Antônio do Leverger, Nova Canaã do Norte, Tangará da Serra, Tabaporã, Alto Paraguai, Guarantã do Norte, Nobres, Nova Mutum, Dom Aquino, Porto dos Gaúchos - MT, Rosário do Oeste - MT, Colider - MT, Nova Brasilândia - MT, Água Boa, São José do Rio Claro, Várzea Grande. De Roraima: Alta Floresta D'Oeste - RO. Do Paraná: Dois Vizinhos e Campo Mourão. De Minas Gerais: Governador Valadares.

Sobre a origem dos estudantes é importante assinalar que o que é urbano e o que é rural ainda é uma questão muito discutida na academia. Pesquisas importantes sustentam a tese de que o Brasil é menos urbano do que se calcula. Há cidades "rurais" de pequeno porte - como as citadas pelos participantes da pesquisa - em que a população é considerada urbana, mas a dinâmica econômica, social, política e cultural destas localidades é inequivocamente rural (VEIGA, 2002).

Sobre a composição familiar (pessoas que moram na mesma casa), uma pessoa escreveu que todos são brasileiros,

outra disse que tem origem italiana\alemã, outra indígena e portuguesa, outra indígena, afro, alemã e sulista, outra mineira e goiana, outra paranaense, outra sul-mato-grossense, outra disse que vieram do Pará e Ceará, outra vagamente disse que são 4 pessoas, outra disse 5 pessoas. As demais escreveram que se dispõem assim:

Repete	Composição Familiar	Repete	Composição Familiar	Repete	Composição Familiar	Repete	Composição Familiar
1	mãe, irmã e eu	2	mãe, 2 irmãos	1	pai, mãe, 3 irmãs	2	mãe, padrasto, irmãos
1	mãe, pai, irmão, cunhada, sobrinho	1	mãe, tio, irmã	4	pai, mãe, irmão	1	pai, madrasta, eu
2	mãe, irmão, padrasto	1	mãe, avô, avó	1	pai, mãe, 1 irmã, 2 irmãos, 1 sobrinho	1	irmã, cunhado, irmão e eu
2	pai, mãe, irmã, irmão	3	eu, mãe, padrasto	2	pai, mãe, irmã	1	mãe, eu
7	mãe, pai, irmã, irmão	2	mãe, pai, eu, três irmãos	1	mãe, 2 filhos, 1 neto	1	pai, madrasta, irmã, eu
1	pai, mãe, 5 irmãos	1	mãe, pai, vô, vó, primo	2	mãe, pai e eu	2	pai, mãe, 2 irmãs, 1 irmão, 1 sobrinho
3	mãe, pai, irmãos	1	mãe, pai, irmãs	1	pai, mãe, 9 irmãos	1	tia (madrinha), eu

Figura 1: Quadro sobre a composição familiar dos jovens matriculados em cursos do campus São Vicente que responderam o questionário, elaboração própria, 2015.

Interessante comparar com a pesquisa de Lima (2014) que apontou resultados parecidos em uma mostra de 80 estudantes: 90% alegaram morar com pai e mãe e 10% com apenas a mãe ou avó. Aqui também aparecem outras situações, como a presença de madrasta e pai, ou mãe e padrasto e também uma entrevistada que mora com a madrinha a quem chama de “tia”.

Sobre as atividades de lazer os jovens disseram que gostam de ler, pedalar, caminhar, comer, dormir, andar a cavalo, tirar leite, ir a bares, cavalgada, cuidar de animais, brincar com os animais, praticar esportes variados, jogar handbol, jogar voleibol, jogar futsal, jogar futebol, fazer artesanato, escutar músicas, assistir filmes, assistir televisão, assistir séries, jogar vídeo game, jogar baralho, jogar truco, jogar sinuca, lidar com os animais de produção, trabalhar no campo, limpar a casa e ajudar a família, navegar na internet, tirar selfies, ficar em casa sem fazer nada, tomar tereré,

jogar no computador, jogar League of Legends, ler gibi, colecionar carrinhos de corrida, fazer exercícios físicos, lutas marciais, praticar taekwondo, cozinhar, comer doces caseiros, malhar, pescar, ver carros antigos, dançar, estudar, sentir o vento e ficar sozinha no campo, tomar banho de rio, tocar violão, conversar com os amigos, escrever, desenhar, praticar laço comprido, fazer trilha, naquear¹, tocar viola caipira, tocar contrabaixo, hipismo, fazer tarefas escolares, fazer teatro, ir a festas noturnas de fim de semana.

A respeito do uso contínuo de drogas lícitas e ilícitas, 59 (78,67%) jovens disseram que não possuem nenhum tipo de vício, 14 (18,67%) disseram que se utilizam substâncias psicoativas e 2 (2,67%) não responderam. Alguns que utilizam citaram as seguintes substâncias: 3 (4%) cigarro, 3 (4%) bebida alcoólica (1 destes acrescentou socialmente), 1 (1,33%) café, 1 (1,33%) chocolate, 1 (1,33%) maconha, 1 (1,33%) cocaína, 1 (1,33%) (naquear) fumo. Estes resultados contrastam com os obtidos por Lima (2014) com o mesmo público objetivo que aponta, por exemplo, para 67% de estudantes do ensino médio técnico entrevistados que alegaram consumir bebidas alcoólicas de uma a três vezes por semana, dentre outros números que aparecem na referida pesquisa, também bastante elevados. Importante mencionar que não encontrou-se registros nos questionários do uso do narguilé², bastante difundido entre os jovens urbanos brasileiros na atualidade.

Sobre seus direitos, 54 (72%) disseram que não conhecem o Estatuto da Juventude e 21 (28%) disseram que já tiveram algum tipo de contato com o documento. Destes, 5 (6,67%) conheceram o estatuto pela internet, 2 (2,67%) por jornais ou programas de TV, 1 (1,33%) por amigos e parentes (a mãe é assistente social), 10 (13,33%) na escola por professores, 2 (2,67%) através dos colegas e 1 (1,33%) não informou. Contudo, apenas 7 (9,33%) alegaram ter lido o Estatuto da Juventude, contra 14 (18,67%) que colocaram que não leram, apesar de saber de sua existência. Alguns teceram comentários sobre o estatuto: mostra como os jovens podem ser amparados pela lei, é esclarecedor, algumas cláusulas são interessantes, outras são desnecessárias como qualquer estatuto, é interessante, necessita de retificações, muito completo só falta aplicá-lo, falho com relação aos deveres. Importante ressaltar que um estudante disse ter utilizado o Estatuto como argumento para ganhar direito à alojamento.

Sobre leitura, 27 (36%) colocaram que não gostam de ler, 45 (60%) afirmaram que gostam de realizar leituras e 3 (4%) não responderam. Interrogados sobre o porquê de se ter o hábito da leitura disseram que: aumenta o vocabulário linguístico, é uma forma de viajar pelo mundo sem sair do lugar, alivia a cabeça, é importante para se atualizar, é um passatempo, isola do mundo, melhora a vida social, para conhecer novas histórias e descontração, influencia de maneira positiva, porque precisa, faz entrar em um mundo imaginário e ao mesmo tempo faz pensar melhor nos próprios

¹ Naquear ou mascar fumo é prática constante entre estudantes agricólinos, isto é, que estudam em colégios agrícolas. Segundo o professor Amarildo Affonso do Centro Estadual de Educação Profissional Agrícola de Campo Mourão: “Mascar fumo é uma alternativa ofensiva ao organismo, mesmo não aspirando o monóxido de carbono no caso do cigarro, os níveis de nicotina são igualmente elevados, aumentando o risco de desenvolver pressão alta e doenças cardiovasculares e sem falar do temido câncer da boca, na laringe, na faringe, no esôfago, e no cérebro. [...], o tabaco, independente se você fuma, aspira ou mastiga, a nicotina está presente e ela é viciante.” (2015, web).

² Cachimbo de água utilizado para fumar tabaco aromatizado.

problemas, relaxa e contribui para o acúmulo de conhecimento, para me informar sobre os discursos construídos e também porque amo literatura, desliga da vida real um pouco, se aprende e fica informado, amplia o vocabulário e traz informações importantes, pode-se viajar para outras épocas e lugares e nos mantém informados, atiça a curiosidade, melhora a escrita e estimula a criatividade.

Apesar disso, 61 (81,33%) afirmam frequentar a biblioteca da instituição (um escreveu que apenas quando precisa) contra 14 (18,67%) que disseram não frequentar. Ao serem indagados sobre os últimos livros que pegaram na biblioteca, 4 (5,33%) responderam que nunca pegaram livros na biblioteca, 2 (2,67%) que leem na própria biblioteca e não sentem necessidade de levar para casa ou para o alojamento. Das obras que foram lembradas pelos estudantes, 24 estão diretamente ligadas às temáticas agrícolas e zootécnicas, 14 se inserem na categoria literatura, 1 é um manual relativo a exames vestibulares e 1 é um livro de filosofia.

A renda familiar ficou da seguinte forma: 24 (32%) disseram que está em até 2 salários mínimos³, 20 (26,67%) disseram estar entre 2 e 4 salários mínimos, 12 (16%) entre 4 e 6 salários mínimos, 10 (13,33%) entre 6 e 10 salários mínimos, 8 (10,67%) observaram ter mais de 10 salários mínimos como renda familiar e 1 (1,33%) não respondeu. Quanto ao nível de escolaridade do pai, 34 (45,33%) disseram que possui ensino fundamental incompleto, 4 (5,33%) ensino fundamental completo, 11 (14,67%) ensino médio incompleto, 17 (22,67%) ensino médio completo, 1 (1,33%) ensino superior incompleto, 5 (6,67%) ensino superior completo e 3 (4%) não responderam. Com relação ao nível de escolaridade da mãe, 17 (22,67%) disseram que tem ensino fundamental incompleto, 6 (8%) ensino fundamental completo, 12 (16%) ensino médio incompleto, 12 (16%) ensino médio completo, 6 (8%) ensino superior incompleto, 21 (28%) ensino superior completo e 1 (1,33%) não respondeu.

Estes achados revelam que os matriculados neste campus rural do Instituto Federal de Mato Grosso tem especificidades que os reúnem enquanto grupo social singular, por terem aspectos relativos à geração - juventude, e também por estudar no campo, lembrando que a maioria é oriunda de pequenas cidades, com características mais rurais que urbanas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com arcaísmos na legislação brasileira, nota-se o avanço e o potencial existente no Estatuto da Juventude, que na seção III, artigo XV, inciso VI, afirma apoiar o jovem trabalhador rural na organização da produção da agricultura familiar e dos empreendimentos familiares rurais, nas ações de (BRASIL, 2013, p. 16-17):

- a) estímulo à produção e diversificação de produtos;
- b) fomento da produção sustentável baseada na agroecologia, nas agroindústrias familiares, na integração entre lavoura, pecuária e floresta e no extrativismo sustentável;
- c) investimento em pesquisa de tecnologias apropriadas à agricultura familiar e aos empreendimentos familiares rurais;

³ O salário mínimo em 2015 estava em R\$ 788,00s.

- d) estímulo à comercialização direta da produção da agricultura familiar, aos empreendimentos familiares rurais e à formação de cooperativas;
- e) garantia de projetos de infraestrutura básica de acesso e escoamento de produção priorizando a melhoria das estradas e do transporte;
- f) promoção de programas que favoreçam o acesso ao crédito, à terra e à assistência técnica rural;

Mesmo com esta redação que contempla a juventude do campo em alguns aspectos, nota-se pelos resultados da pesquisa que a maioria dos jovens ainda não se utilizam deste recurso para garantir a efetivação de seus direitos. Sobre o Estatuto da Juventude, esclarece Severo (2015, p. 70):

[...] os jovens do movimento estudantil, mesmo sem ter como outrora o monopólio da representação juvenil, e os jovens presentes em sindicatos e em partidos políticos, com pouca representação numérica entre os jovens no geral, foram os autores que se apresentaram na defesa da aprovação do Estatuto da Juventude. Poucas entidades da sociedade civil presentes, por exemplo, no Conselho Nacional de Juventude, participaram dos debates sobre a referida lei.

Interessante conhecer e entender estas diferenças entre as juventudes, inclusive para oferecer soluções adequadas às suas demandas e auxiliar na construção de conhecimento de cidadãos, que principiam na vida e ao mesmo tempo são cobrados a participar e construir uma sociedade mais justa.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Estatuto da juventude**. Lei nº 12.952, 5 de agosto de 2013.

KNABEM, Andréa. **Ser agricultino** – também é coisa de mulher. In: Seminário Internacional FAZENDO GÊNERO 8 – corpo, violência e poder, 2008. Florianópolis. *Resumos*. Florianópolis: UFSC, 2008.

LIMA, Luciana Gonçalves de. **Prevenção e promoção à saúde na educação**: análise sobre a percepção de estudantes do IFMT/campus São Vicente sobre drogas e sexualidade. Edital IFMT nº034/2013 *Relatório Final*. Bolsista Izaque Aparecido da Silva. 18/12/2014.

SENRA, Ronaldo Eustáquio Feitoza. **Educação do campo no IFMT** – campus São Vicente: desafios da construção de uma educação dialógica. *Tese (Doutorado em Educação)* – UFMT. Cuiabá, 2014.

SEVERO, Mirlene Fátima Simões Wexell. **O Estatuto da Juventude no Brasil (2004-2013)**: relações de poder, disputas por hegemonia e direitos humanos. Jundiá: Paco Editorial, 2015.

THOMPSON, Sérgio. Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza publica 22 artigos em revistas científicas Qualis CAPES A1, A2, B2 e B5. **Web**. Disponível em: <http://svc.ifmt.edu.br/noticias/1011147/> Acesso em: 19/06/2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Cristhian Matheus Herrera, 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2014.

VEIGA, José Eli da. **Cidades Imaginárias**. O Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas: Editora Autores Associados, 2002.

O USO DE MATERIAL MANIPULATIVO NO ENSINO DA RELAÇÃO DE EÜLER PARA O ENSINO MÉDIO INOVADOR

THE MANIPULATIVE MATERIAL FOR USE IN TEACHING EÜLER'S FORMULA FOR INNOVATIVE HIGH SCHOOL

Fabiana Chagas Andrade
CEFET-RJ, campus Itaguaí

bia.profmat@gmail.com

Resumo: Neste artigo apresentamos uma proposta de material manipulativo – jujubas e palitos de dente - para o ensino da Relação de Eüler no primeiro ano do programa do Ensino Médio Inovador (ProEMI). Os objetivos do trabalho foram ampliar a visão espacial e incentivar os discentes, de modo a favorecer a aprendizagem desse conteúdo. A escolha e utilização do material basearam-se nos estudos mais recentes da Neuropedagogia, sob a perspectiva da Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), desenvolvendo o pensamento geométrico através dos níveis de Van Hiele e as habilidades de visualização espacial descritas pela teoria de Gutiérrez. A metodologia utilizada foi a construção dos poliedros com as jujubas e os palitos, o planejamento e a aplicação de uma sequência didática. A análise dos resultados ocorreu através da observação da aula e do registro visual e dos comentários dos alunos.

Palavras-chave: Relação de Eüler. Lúdico. Material manipulativo.

Abstract: *In this present article we make a proposal of manipulative materials - jelly beans and toothpicks - for the teaching of Euler's Formula in the first year of "Ensino Médio Inovador" (ProEMI). The objectives were expanding the spatial vision and motivate students, mode to promote the learning of that content . The choice and use of the material were based in most recent studies of Neuro-education, under a prospect of Theory of Multiple Intelligences (TMI), developing geometric thinking through the Van Hiele levels and spatial visualization skills described by Gutiérrez's Theory. The methodology used was the construction of polyhedra with jelly beans and toothpicks, planning and application of a didactic sequence. The analysis of the results was through observation of a class and making visual record and student's comments.*

Keywords: *Eüler's formula. Playful. Manipulative materials*

1 INTRODUÇÃO

É censo comum entre professores e pesquisadores – pelo menos na literatura consultada – também em documentos oficiais – como os PCN (BRASIL, 2006 [1998]) – que a Geometria Espacial tem grande importância no currículo de Matemática no Ensino Médio. Esta importância vem sendo destacada nas questões abordadas sobre essa área da Matemática no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Ao observar o baixo rendimento dos alunos e suas dificuldades em visualização espacial, buscamos desenvolver uma sequência didática que pudesse motivar os discentes e favorecer a aprendizagem desse conteúdo. A preocupação em relação ao ensino da Geometria Espacial existe em outros estudos que buscam apresentar alternativas à aprendizagem através do uso de materiais manipulativos. Dentre esses estudos, podemos destacar o Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense (LEG-UFF¹), concebido pela professora Ana Maria Kaleff, que desenvolveu, dentre diversos materiais, a construção de poliedros com canudos (Fig. 1).

¹ Disponível em: <http://leguff.weebly.com/>. Acesso em 12.ago.2015

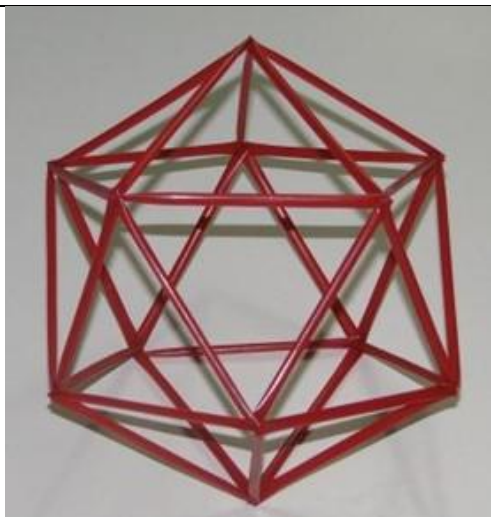


Figura 1 - Icosaedro construído com canudos

Fonte: Blog poliedros de canudos

Estudos neuropedagógicos da Neurociência² sugerem que durante a aprendizagem de certo conteúdo, as informações recebidas são armazenadas no hipocampo. Essa estrutura do cérebro seleciona as informações que serão armazenadas no córtex através da emoção, positiva ou negativa associada à experiência. De maneira a motivar os alunos e despertar essa emoção positiva, utilizamos um recurso didático lúdico para as aulas de Geometria Espacial: as jujubas (também chamadas de balas de goma em alguns estados do Brasil), e apresentamos uma sequência didática sobre Poliedros e Relação de Eüler.

Uma das recentes descobertas da Neurociência foi a Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM) de Howard Gardner³, que indica que o ser humano pode ser compreendido de maneira integral através de sete inteligências: Linguística, Lógico-Matemática, Espacial, Criativa, Sonora, Cinestésico-corporal, Naturalista e Emocional, (Antunes, 2001, p. 19). O objetivo do trabalho foi desenvolver a Inteligência Espacial, que se associa aos sólidos geométricos e está ligada à compreensão do espaço e de seus limites, e a Inteligência Lógico-Matemática, que compreende a capacidade para discernir padrões lógicos ou numéricos e a percepção de grandeza.

Ao longo da aula observamos que os alunos desenvolveram o pensamento geométrico dos através dos níveis de Van Hiele (Fig. 2) de aprendizagem em Geometria alcançando o terceiro nível (Percepção), que é a ordenação das propriedades e construção de definições. Segundo KALEFF (1994), não é possível alcançar um nível sem ter atingido o nível anterior. Assim, o material manipulativo favorece principalmente o nível zero de visualização, o que dificilmente ocorre em uma aula expositiva no quadro.

² É um conjunto de disciplinas que permeiam os estudos do sistema nervoso e originou-se das bases cerebrais da mente humana. (Relvas, 2012, p. 27)

³ Psicólogo cognitivo e educacional dos Estados Unidos da América.



Figura 2 – Níveis de aprendizado de Van Hiele

Através das jujubas o discente também desenvolve algumas das habilidades de visualização descritas por Gutiérrez (1996) tais como: percepção de figura-base, constância perceptual, rotação mental, percepção de posições no espaço, percepção de relações espaciais e discriminação visual.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2006 [1998]) destacam a importância das competências em Geometria, tanto na Matemática como em outras áreas de conhecimento como a Física:

Essas competências são importantes na compreensão e ampliação da percepção de espaço e construção de modelos para interpretar questões da Matemática e de outras áreas do conhecimento. De fato, perceber as relações entre as representações planas nos desenhos, mapas e na tela do computador com os objetos que lhes deram origem, conceber novas formas planas ou espaciais e suas propriedades a partir dessas representações são essenciais para a leitura do mundo (BRASIL, 2006 [1998], p. 44).

Com o objetivo de desenvolver essas competências de uma maneira mais significativa, em específico as de visualização espacial, apresentamos neste artigo um recurso material manipulativo lúdico que utiliza jujubas para favorecer o aprendizado de Geometria Espacial dos alunos do Ensino Médio, baseando-se na Neuropedagogia⁴ (Relvas, 2012), na Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM) (Ibidem), e também de acordo com os níveis de aprendizagem Van Hiele (Kaleff, 1994) e com a Teoria de Gutiérrez (Gutiérrez, 1996).

Segundo Relvas (2012), na Neuropedagogia, o cérebro é entendido como um órgão social que pode ser modificado pela prática pedagógica. Ao longo do dia, as informações que recebemos são armazenadas no hipocampo, e, durante o sono, as mais importantes são transferidas para o córtex, onde ficarão armazenadas indefinidamente. Como a seleção de informações é inconsciente, para que a armazenagem e a aprendizagem de fato aconteçam, é necessário atribuir status de importante ao conteúdo que se deseja armazenar.

⁴ É uma teoria que reestrutura a prática docente e discente em função de novas descobertas sobre o aparelho cognitivo humano.

É por esse motivo que as aulas devem estar pautadas na preparação, expectativa, emoção e atenção, pois a memória humana é seletiva e armazena experiências atreladas às emoções. As positivas liberam substâncias naturais como serotonina e dopamina, pois estão relacionadas à satisfação, ao prazer e ao humor. Já as negativas liberam adrenalina e cortisol, substâncias que agem como bloqueadores da aprendizagem e que alteram a fisiologia do neurônio, interrompendo as transmissões das informações das sinapses nervosas.

Para desenvolver a Inteligência Matemática e a Inteligência Espacial, Antunes (2001), propõe atividades que reconheçam objetos diferentes, permitindo associação, comparação, padrões e relacionamentos entre eles e utilizem peças para resolver desafios que envolvam a construção de objetos, estimulem a formação do pensamento matemático e formulação de modelos.

2 METODOLOGIA

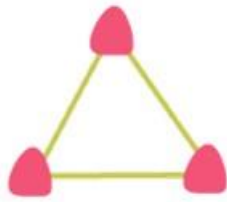
Nossa proposta é utilizar jujubas e palitos de dente nas aulas sobre poliedros, motivando o discente e despertando sua emoção e atenção necessárias à aprendizagem de acordo com a Neuropedagogia, desenvolvendo a inteligência lógico-matemática e a Inteligência espacial.

O uso de materiais manipulativos permite a construção do pensamento geométrico através dos três níveis iniciais e possibilita que o aluno alcance o nível de percepção. Em relação à Teoria de Gutiérrez, o material favorece o desenvolvimento principalmente duas habilidades de visualização espacial:

- Constância perceptual: habilidade de reconhecer que algumas propriedades de um objeto são independentes do tamanho, cor, textura ou posição, e permanecer não confuso quando um objeto ou figura é percebido em diferentes orientações.
- Percepção da figura base: habilidade de identificar uma figura específica, isolando-a de um fundo complexo.

Segundo Andrade (2014), a técnica das jujubas ou balas de goma consiste na construção de esqueletos de poliedros, de modo que as jujubas representam os vértices e os palitos, as arestas. A construção dos poliedros é de fácil execução e demanda pouco tempo, o que facilita seu uso no ambiente escolar. Além disso, o material é de baixo custo, fácil acesso, e possibilita que a estrutura fique estável, o que geralmente representa um entrave em outros materiais concretos, como os canudos. Nas figuras abaixo exemplificamos a técnica apresentando um tutorial da construção de um tetraedro regular utilizando jujubas e palitos de dente⁵:

⁵Há várias formas de construir um mesmo poliedro, o que pode ser explorado junto aos alunos. Os materiais podem ser substituídos por palitos de diferentes tamanhos, hastes de pirulito e jujubas de outros formatos.



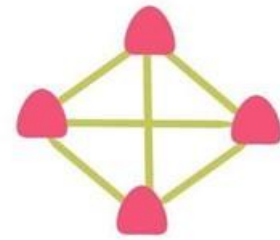
1

Passo



2

Passo



3

Passo

Tetraedro Regular

Material: 4 jujubas e 6 palitos

3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: POLIEDROS E RELAÇÃO DE EULER

Objetivos: Reconhecer e nomear os principais poliedros; identificar vértices, faces e arestas e utilizar a Relação de Euler para resolver problemas.

Conhecimentos prévios: Ponto, reta e plano no espaço. Posições relativas entre retas, perpendicularidade e paralelismo.

Duração: Duas horas-aula (aproximadamente 01h40minh)

Materiais: Quadro, marcador, jujubas, palitos e folha de papel.

Para essa aula, os alunos podem trabalhar individualmente ou em grupos de até quatro integrantes. Com o objetivo de tornar a aula mais divertida e atraente, sugerimos que os alunos possam comer as jujubas ao final da atividade. Para tanto, o professor deve solicitar que os alunos estejam com as mãos lavadas e trabalhem sobre uma folha de papel, a fim de que as jujubas não entrem em contato com a mesa.

O professor deve iniciar a aula entregando uma tabela para ser preenchida pelo aluno conforme a construção dos poliedros. Em seguida, deve-se explicar aos alunos que os elementos de um poliedro são os vértices, que serão representados pelas jujubas, as arestas, representadas pelos palitos, e as faces, que serão os vazios delimitados pelas arestas do poliedro.

Atividade 1: Como primeira atividade, sugerimos a construção um tetraedro regular. Durante a construção do triângulo da base, o professor pode revisar a classificação quanto aos lados de um triângulo (equilátero, isósceles ou escaleno) e estimular os alunos a concluírem que, por se tratar de um poliedro regular (os palitos possuem mesmo tamanho), trata-se de um triângulo equilátero. Observando a construção finalizada, os alunos devem preencher a tabela, segundo suas observações. O professor deve estimular os alunos a manipularem o tetraedro, girando-o e percebendo o formato das

faces, e quantidade de vértices, arestas e faces para iniciar o nível de visualização de Van Hiele e desenvolver as habilidades de percepção da figura base e constância perceptual de Gutiérrez.

Atividade 2: A atividade seguinte consiste na construção de um hexaedro regular. É importante que o professor explore o passo a passo da construção, para revisar conteúdos já estudados. Ao construir o quadrado da base, é possível lembrar as propriedades do quadrado; ao espetar as jujubas no sentido vertical, é interessante falar sobre perpendicularidade; ao término da construção, os alunos podem fazer observações sobre paralelismo das faces opostas. Em seguida, os alunos devem preencher a tabela, segundo suas observações.

Após a realização das atividades 1 e 2, sugerimos que outros poliedros sejam construídos, como prismas e pirâmides com bases em formato de diferentes polígonos, e o professor deve comentar sobre os detalhes de cada poliedro para que juntos preencham a tabela. É importante ressaltar aos alunos a possibilidade de se construir poliedros não regulares utilizando palitos de diferentes tamanhos.

Com a tabela preenchida, o professor deve estimular a percepção dos alunos de alguma relação entre a quantidade de faces, vértices e arestas. Espera-se que algum aluno observe que a soma dos vértices e faces sempre excede em duas unidades o número de arestas. Para generalizar a relação, o professor deve acrescentar uma linha à tabela e preencher apenas vértices e faces para que os alunos completem com a quantidade de arestas sem construir o poliedro.

Poliedro	Vértices (jujubas)	Faces	Arestas (Palitos)
Tetraedro Regular	4	4	6
Hexaedro Regular	8	6	12
Pirâmide de base pentagonal	6	6	10
Prisma de base triangular	6	5	9
Icosaedro Regular	12	20	?

Sugestão de tabela

Utilizando as letras V, F e A para vértices, faces e arestas, respectivamente, o professor deve escrever no quadro a fórmula que os alunos deduziram. Deve-se ressaltar a importância da ferramenta para encontrar a quantidade de alguns dos elementos (V, F ou A) quando os poliedros são mais complexos e não temos o modelo concreto em mãos.

Após a dedução da fórmula, o professor pode solicitar aos alunos que construam poliedros de sua preferência e observem que a relação continua válida no caso de poliedros convexos.

4 DESENVOLVIMENTO

No dia dezoito de abril de 2013, tive a oportunidade de ministrar a aula descrita em uma escola estadual do Rio de Janeiro. A turma era composta por 25 alunos do primeiro ano do Programa Ensino Médio Inovador- ProEMI, do Ministério da Educação. O programa foi instituído Portaria nº 971, de 9 de outubro de 2009, e integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, como estratégia do Governo Federal para induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio. O objetivo é ampliar o tempo de permanência na escola e implementar um currículo mais dinâmico, com a finalidade de reduzir o abandono escolar.

A turma estudava as disciplinas obrigatórias do currículo escolar pela manhã e as disciplinas extras à tarde. Apesar de o conteúdo de poliedros e relação de Euler pertencer ao segundo ano, acreditamos que seja perfeitamente possível a aplicação da sequência didática para o primeiro ano.

Na semana anterior à aula, solicitei que os discentes trouxessem jujubas, palitos de dente e o caderno para os registros. Os alunos começaram a fazer perguntas sobre o que aprenderiam, o que gerou uma expectativa positiva. Alguns meninos falaram: “-Ah, jujuba é coisa de criancinha, vai ser uma aula pra criancinha.” Respondi que aguardassem para que tirassem suas próprias conclusões. No dia da aula, mais da metade dos alunos trouxe o material e alguns trouxeram câmeras e celulares para fotografar.

Inicialmente pedi que colocassem uma folha sobre a mesa para que as jujubas não ficassem sujas e pudessem ser comidas ao final. Muitos já estavam motivados, se antecipando e comendo algumas. Construí um tetraedro (Fig. 3), utilizando os palitos e as jujubas, e aproveitei para retomar alguns conceitos de Geometria Plana, como as principais figuras geométricas.

Após conceituar poliedro, vértices, faces e arestas, solicitei aos alunos que repetissem a construção, observando o formato das faces e realizando a contagem dos vértices, faces e arestas, registrando os dados na tabela no caderno. Em seguida, construímos algumas pirâmides com diferentes bases e registramos os dados na tabela. Destaquei os elementos de uma delas e expliquei que de um único vértice saem as arestas que intersectam os vértices do polígono da base. Os alunos fizeram comparações de onde podiam encontrar pirâmides no dia a dia, como a pirâmide do Egito. Também construímos o octaedro unindo duas pirâmides de base quadrada e os alunos compararam ao balão de São João.

Em um segundo momento, construímos um cubo e uma série de prismas de diferentes formatos, e os alunos tiravam fotos (Fig. 3) e mantinham-se concentrados nas atividades. Era possível observar seus sorrisos e sua emoção positiva. Além disso, ao manipular o material, ordenavam propriedades, desenvolvendo a inteligência espacial de acordo com os níveis de aprendizagem de Van Hiele e as habilidades de Gutierrez.

Falei sobre perpendicularidade, paralelismo das faces, e pedi que os alunos diferenciassem as duas famílias de poliedros. A resposta dos alunos foi que os prismas têm duas bases, e as pirâmides apenas uma, e foi explorada essa diferenciação, sempre com exemplos, como caixas de sapato, embalagem do chocolate *toberone*, dentre outros. Alguns alunos construíram outros poliedros além dos solicitados e tiraram *selfies* com suas construções para postar nas redes sociais (Fig. 3). Ao final, os alunos conseguiram deduzir que o número de arestas era sempre duas unidades menor que a soma das faces e vértices, e eu disse que tratava-se da relação de Euler, que eles mesmos haviam “descoberto”.

Mencionei que a relação possibilitava saber mais sobre poliedros mais complexos, como o icosaedro, que foi exibido no *software* Poli. Ao final da aula, resolvemos alguns exercícios básicos utilizando a relação e relembramos alguns nomes dos poliedros estudados. Um grupo de alunos saiu da aula dizendo que foi “a melhor aula de Matemática” que eles assistiram e a “mais gostosa!”.

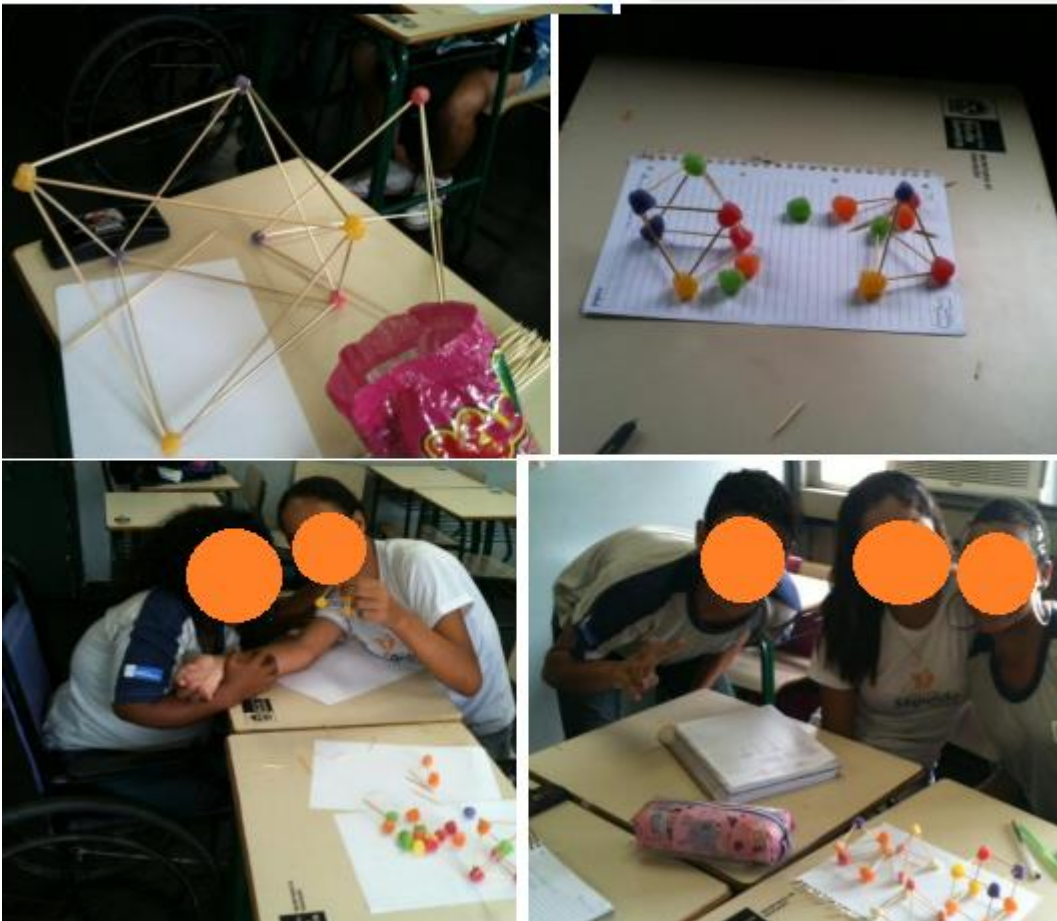


Figura 3 - Aula de Poliedros e Relação de Euler

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível resgatar a importância da Geometria e despertar o interesse dos discentes. Para isso o professor pode utilizar as jujubas como recurso de uma aula motivadora, onde o aluno se torna construtor de seu conhecimento, elevando sua autoestima e contribuindo para uma aprendizagem significativa, armazenando os conteúdos no córtex cerebral.

Devemos destacar que o objetivo deste estudo não é que o aluno tenha uma dependência do material manipulativo, e sim um contato inicial a fim de desenvolver sua visualização espacial. Assim, serão criadas imagens mentais dos poliedros, e o aluno aprofundará seus conhecimentos sem o material, desenvolvendo a abstração.

Em relação ao uso das jujubas, Andrade (2014) destaca:

Naturalmente, não é suficiente que o professor apresente uma aula motivadora com jujubas a seu aluno para que ele aprenda. Existem outros processos e estratégias de ensino que, em conjunto, favorecem a aprendizagem, como a apresentação dos conteúdos, os conhecimentos prévios do aluno, a participação da vivência nas atividades e a oportunidade de rever os conceitos ensinados. (ANDRADE, 2014 p. 59).

Assim, esperamos motivar professores a utilizarem as jujubas em suas aulas, e os alunos a aventurarem-se pelo mundo da Matemática, recuperando o interesse pelas aulas de Geometria Espacial.

Algumas recomendações importantes diante do exposto neste trabalho são: os professores de Matemática devem buscar alternativas que diferenciem suas práticas pedagógicas em sala de aula para buscar o máximo de compreensão dos alunos pelo conteúdo transmitido.

A escola, ou até mesmo o apoio pedagógico devem incentivar os docentes a uma formação continuada junto à Secretaria de Educação do Município ou do Estado, com o objetivo de atualizar ou qualificar os docentes, sejam de matemática ou de outras disciplinas.

O uso de materiais manipulativos como as jujubas podem ser utilizados em todos os níveis de ensino, inclusive para educação inclusiva, e este trabalho abre um leque de possibilidades para o uso desse material em Geometria Plana, coordenadas cartesianas etc.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fabiana Chagas de. Jujubas e palitos de dente: um método lúdico para ensinar Geometria Espacial. Monografia. 43 p. Duque de Caxias, RJ. **Unigranrio**, 2010.

ANTUNES, Celso. **Como desenvolver conteúdos explorando as inteligências múltiplas**. Fascículo 3. Petrópolis, RJ: Vozes, 9. ed., 2001.

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura**. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologia. Brasília: MEC, 2006 [1998].

GUTIÉRREZ, Angel. Visualization in 3-Dimensional Geometry: In Search of a Framework. **University of Valence, Spain**, 1996. Disponível em: <<http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/Gut96c.pdf>>. Acesso em: 04. Nov. 2013.

KALEFF, A. M. M. R.; REI, Dulce Monteiro; HENRIQUES, A. S.; FIGUEIREDO, L. G. . Desenvolvimento do pensamento geométrico: Modelo de Van Hiele. **Bolema** (Rio Claro), Rio Claro-SP, v. 10, p. 21-30, 1994.



PAVANELLO, R. M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Conseqüências. In: **Zetetiké**, n.1, p. 07-17, Unicamp, mar. 1993.

RELVAS, Marta P. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, 1. ed., 2012.

UTILIZANDO O GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU

USING GEOGEBRA FOR TEACHING OF POLYNOMIAL FUNCTION OF FIRST DEGREE

TIAGO BISSI¹

Programa Educimat – Ifes

tiagobissi@hotmail.com

Laiana Meneguelli²

Programa Educimat – Ifes

laianameneguelli@yahoo.com.br

Ligia Arantes Sad³

Programa Educimat – Ifes

sadli@terra.com.br

Resumo: Neste artigo reforçamos a discussão da importância das tecnologias em sala de aula, a partir da análise de uma experiência com alunos do primeiro ano do ensino médio. Utilizamos o *software* GeoGebra como um recurso para o ensino de função polinomial do primeiro grau. Pudemos perceber, à luz de teóricos que abordam esse tema, especificamente os adotados neste trabalho, que a intervenção realizada motivou os alunos na busca de respostas e nas generalizações acerca dos coeficientes angulares e lineares de uma função, bem como de outros aspectos ligados a este assunto.

Palavras-chave: Funções. GeoGebra. Ensino de Matemática.

Abstract: *In this article we emphasize the discussion of the importance of technology in the classroom, from the analysis of an experiment with the first year high school students. We use the GeoGebra software as a resource for the polynomial function of teaching first grade. Could be seen in the light of the theoretical addressing this issue, the intervention performed motivated students in search of answers and the generalizations about the angular and linear coefficients of a function, as well as other aspects related to this issue.*

Keywords: *Functions. GeoGebra. Teaching Math.*

1 INTRODUÇÃO

Em nossa sociedade, atualmente, é impossível negligenciar a importância dos recursos tecnológicos. A todo o momento somos estimulados por tecnologias que possibilitam novos olhares e reflexões a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem, sobretudo no que se refere ao ensino de Matemática. Negligenciar a tal situação, principalmente no contexto escolar, é privar o aluno de se deparar com novas formas e possibilidades de se “fazer” Matemática.

1 Graduado e Especialista em Matemática. Mestrando em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES – Vitória).

2 Graduada em Matemática. Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES – Vitória).

3 Graduada em Matemática. Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP – Rio Claro).

Como professores e pesquisadores, temos observado que as tecnologias – bem como outros recursos didáticos – inseridas no contexto escolar, visam proporcionar ao aluno um ensino que possibilite um aprendizado mais dinâmico, agradável e crítico, buscando, ao mesmo tempo, realizar conexões entre o conhecimento construído pelo aluno e suas potencialidades a serem exploradas enquanto utiliza objetos de aprendizagem que, ora funcionam como instrumentos motivacionais à produção do conhecimento, ora como um estímulo a mais, dentre outras facetas.

A partir de nossa experiência como docente, bem como do lastro teórico adotado neste trabalho, entendemos que cabe ao professor, imbuído de uma perspectiva de educador matemático, estabelecer estratégias, ações e operações que possibilitem transformar, por exemplo, os quadros de fracasso, desinteresse e descompromisso com a realidade sociocultural do aluno. Ademais, diante da pluralidade e diversidade sociocultural existente em sua sala de aula, o professor se depara com o desafio da escolha de um melhor caminho a trilhar.

A partir deste trabalho, nosso entendimento é que as tecnologias podem ser usadas a favor da construção do conhecimento pelo aluno de modo a impulsionar o desenvolvimento de seu pensar matemático. Para Campos (2008) esta perspectiva pressupõe uma interação com o computador na busca de informações significativas que sustentem resolução de atividades baseadas na compreensão e resolução de situações-problemas. Assim sendo, é possível usar o computador “como instrumento que representa o pensamento em relação ao conhecimento em construção do educando” (CAMPOS, 2008, p. 95). A abordagem instrucionista, evidentemente, pode aparecer em alguns momentos. No entanto, objetivamos que se aflore uma tônica maior ao construcionismo⁴. Neste sentido o “como” fazer se mostra o ponto chave, sendo necessária ao professor uma boa dose de criatividade e inovação.

Quanto ao conteúdo curricular Função (polinomial do primeiro ou segundo grau, exponencial etc.), Rezende (2004, p. 2) comenta que: “A origem do conceito de função está relacionada ao estudo das variações quantitativas presentes nos fenômenos naturais. Assim, para se estabelecer o conceito de função – como relação entre grandezas que variam – foi necessário o desenvolvimento paralelo do conceito de variável.” Desse modo, historicamente, a partir de grandezas e de quantidades indeterminadas construiu-se o conceito de função, dando primazia àquelas questões de interesse mais iminentes.

Neste trabalho, na confluência dessas considerações enunciadas, propomos uma investigação acerca do uso do *software GeoGebra* a fim de potencializar o ensino de Funções do Primeiro Grau para uma turma de primeiro ano do curso técnico de Administração do Instituto Federal do Espírito Santo (*Campus Cariacica*). A intervenção foi realizada no dia 16 de junho de 2015. Como a professora regente da turma é também uma das autoras deste artigo, a inserção na escola ocorreu de maneira natural. Para atuação em aula preconizamos o uso do *software* com o intuito de explorar os coeficientes angulares e lineares de uma função polinomial do primeiro grau (conteúdo que a professora iniciara nas suas turmas de primeiro ano).

4 Nesta perspectiva construcionista se enfatiza que os conhecimentos são construídos sócios historicamente, em um emaranhado de representações ou versões coletivas das práticas sociais, mediante uma atitude relativista.

2 UM ESTUDO DE FUNÇÃO POR MEIO DO GEOGEBRA: CONSIDERAÇÕES TEÓRICO E PRÁTICAS

Ao abordarmos esse objeto – funções – há muito presente na Matemática, fomos desafiados a buscar saberes históricos para nossa formação que também serviram de subsídios teóricos à conversa entre professores, o que gerou enriquecimento na elaboração desse relato. Aqui apresentamos, mesmo que de maneira sucinta, como as funções “apareceram” num dado momento histórico e como o homem, em seu tempo, fez uso delas. Afinal, concordamos com Bloch (2001) quando afirma que a história é a ciência do homem no seu tempo.

Para Roque (2012), ao nos reportarmos ao estudo das funções, duas coisas podem vir de imediato à nossa mente: a curva que a representa e a sua representação analítica. Podemos também lembrar a ideia de correspondência, como uma máquina com entrada e saídas. Se assim pensamos,

poderemos dizer que as tabelas babilônicas e egípcias já continham, de alguma forma, uma ideia de função, uma vez que tratavam justamente de registros de correspondências (entre um número e o resultado das operações que envolvem esse número) (ROQUE, 2012, p. 369).

No entanto, de acordo com essa obra, a noção explícita de função só foi introduzida na Matemática após o aprimoramento das técnicas de diferenciação estudadas por Newton e Leibniz. Segundo Rezende (2010) e Roque (2012) foi Euler um dos primeiros a dar proeminência ao conceito de função, fazendo um estudo e classificação sistemática de todas as funções elementares, com o seu *Cálculo Diferencial e Integral*, que contém pela primeira vez a notação $f(x)$ (WUSSING, 1998, p. 167). Outros inúmeros matemáticos contribuíram para o aperfeiçoamento e construção do significado de função, como Lagrange (1736-1813), que também utilizou a notação $f(x)$ na expansão de funções em séries.

Ainda no advento do Cálculo, Leibniz e Newton não explicitam o conceito de função em suas obras. “No final do século XVII, Bernoulli já empregava essa palavra [função] relacionando-a indiretamente a quantidades formadas a partir de quantidades indeterminadas e constantes.” (ROQUE, 2012, p. 373). Analogamente, tal concepção estaria relacionada a uma função qualquer como, $f(x) = 3x + 8$, onde temos a quantidade indeterminada x que é a variável e uma constante, no caso 8. Bernoulli, no século XVII, usou a letra grega φ (phi) para representar a característica de uma função, ou seja, o seu nome. Para escrever $f(x) = 2x - 5$, Bernoulli escrevia

$$\varphi x = 2x - 5.$$

Ainda no século XVIII, em meio à emergência de novos métodos diferenciais e integrais e da análise matemática, Euler situa a função como a noção central da Matemática (KATZ, 2008), afirmando que uma função de uma quantidade variável é uma expressão analítica composta de um modo qualquer dessa quantidade e de números ou de quantidades constantes.

No século XIX, Lejeune-Dirichlet (1805-1859) enaltece o espírito crítico da Matemática que é característico deste século e, juntamente com outros matemáticos, faz algumas ponderações acerca do Cálculo Diferencial e das funções. De acordo com Roque (2012) um dos principais problemas tratados por Dirichlet dizia respeito às condições para que se

possa calcular a integral de uma função. “Até esse momento o cálculo da integral era um problema prático, pois, como a função era uma expressão analítica, as integrais eram calculadas para exemplos específicos” (ROQUE, 2012, p. 456). Assim sendo, bastava ter um método algébrico que fosse eficiente e encontrar a expressão analítica da integral ou da área. Os matemáticos do século XVIII não lidavam com a questão da integrabilidade – condições requeridas para uma função ser integrável.

Com essa preocupação, pelo que se conhecia acerca das funções, Dirichlet percebeu que nem toda função poderia ser integrada, e elaborou um exemplo:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x \text{ é racional} \\ 1, & \text{se } x \text{ é irracional} \end{cases}$$

“Essa função, segundo ele, não pode ser dada por uma nem por várias expressões analíticas. Além disso, ela não pode ser representada por uma série de Fourier, não é derivável e é descontínua em todos os pontos” (ROQUE, 2012, p. 456).

De modo mais geral, Caraça (1989) defende que o conceito de função se estabelece como uma ferramenta da Matemática que ajuda o homem a entender os processos de fluência e de interdependência que são intrínsecos às coisas e aos seres do nosso universo.

Assim, percebemos como o conceito de função foi sendo construído mediante concepções matemáticas que convergiam para um ente matemático específico. Com o advento do estudo do Cálculo Diferencial e Integral, as suas “definições”⁵ ganharam propulsão. A sua apresentação axiomática, baseada nas ideias de conjunto que hoje vemos com frequência, foi popularizada por Nicolas Bourbaki⁶ a partir do século XX.

Vejamos a definição *bourbakista* de função:

Sejam E e F dois conjuntos que podem ser distintos ou não. Uma relação entre um elemento variável x de E e um elemento variável y de F é dita uma relação funcional se para todo x pertencente a E, existe um único y pertencente a F que possui a relação dada com x. Damos o nome de *função* à operação que associa, desse modo, a todo elemento x pertencente a E, o elemento y pertencente a F que possui a relação dada com x; y será dito o valor da função no elemento x (ROQUE, 2012, p. 474, grifo da autora)

Depreendemos dessa definição *bourbakista*, que a definição formal de função que vemos na escola, segue este padrão. Atualmente, as funções assumem grande parte da grade curricular dos cursos de educação básica, estando presente de maneira mais incisiva no Ensino Médio, sendo um assunto importante para a Matemática bem como para outras

5 Utilizamos esta expressão no plural para caracterizar as várias noções, que, historicamente, convergiam para um mesmo propósito. É fato que hoje utilizamos uma definição de função que foi sendo constituída ao longo dos tempos.

6 Pseudônimo de um grupo de matemáticos franceses dos anos 1930 que tinham como objetivo elaborar livros atualizados sobre todos os ramos da matemática, servindo de referência para estudantes e pesquisadores. A principal ferramenta era o método axiomático.

disciplinas como Física e Química. Comumente são estudadas as funções de primeiro e segundo grau, modulares, exponenciais e logarítmicas, enriquecidas de significados por serem relacionáveis com situações da realidade. Há também um espaço reservado para as funções trigonométricas: função seno, cosseno e tangente. A sua abordagem vem carregada de estudo do sinal, variações, ponto de mínimo e máximo, coeficientes etc. É importante destacar que Euler considerava as funções como uma expressão analítica que poderia ser formada pela aplicação de infinitas ou finitas operações algébricas. Assim, “Euler integra no escopo das funções admissíveis aquelas que são transcendentais, ou seja, que podem não ser algébricas (caso da exponencial, do logaritmo e das funções trigonométricas)” (ROQUE, 2012, p. 375).

No tocante às considerações práticas, temos contemporaneamente a importância do uso das tecnologias. Evocamos Pereira (2012, p. 28) ao afirmar que a

tecnologia informática oferece para a sala de aula possibilidades para o ensino e aprendizagem de matemática e que a opção por um *software* de geometria dinâmica transforma este ambiente, no qual todo o dinamismo oferecido facilita a exploração de conjecturas e manipulações de construções geométricas.

Trabalhar com *softwares* que possibilitem um dinamismo com o conteúdo matemático a ser explorado contribui para o processo educativo, uma vez que com tal *software* o aluno pode fazer várias construções e (re)construí-las ao longo da aula. Corroborando, Pereira (2012) afirma que a utilização de *softwares* de Geometria Dinâmica, num geral, favorece a agilidade na investigação.

Tal interação, como afirma Zulatto (2002) promove um maior envolvimento dos alunos nas atividades, convergindo para um ensino mais integrado, desvinculando a matemática de algo estático, e sim de um conteúdo que possui uma série de manuseios que quando incorporados são fontes frutíferas de conhecimento.

Quanto ao *software* analisado – GeoGebra – ele foi criado por Markus Hohenwarter, escrito em Java e disponível em múltiplas plataformas. Com ele pode ser explorada a Geometria, o Cálculo, a Álgebra e o que mais a criatividade do educador permitir. A sua utilização é muito simples, bastando alguns poucos comandos para realizar tarefas básicas. Muita matemática pode ser explorada com ele, inclusive números complexos, figuras geométricas etc.

Por exemplo, se quisermos plotar o gráfico de $f(x) = x^2 - 2x + 1$, basta escrevermos $y = x^2 - 2x + 1$ no campo “entrada”. A título de ilustração, teríamos a seguinte figura. (Consideramos também na fig. 1 a sua derivada $f'(x) = 2x - 2$)

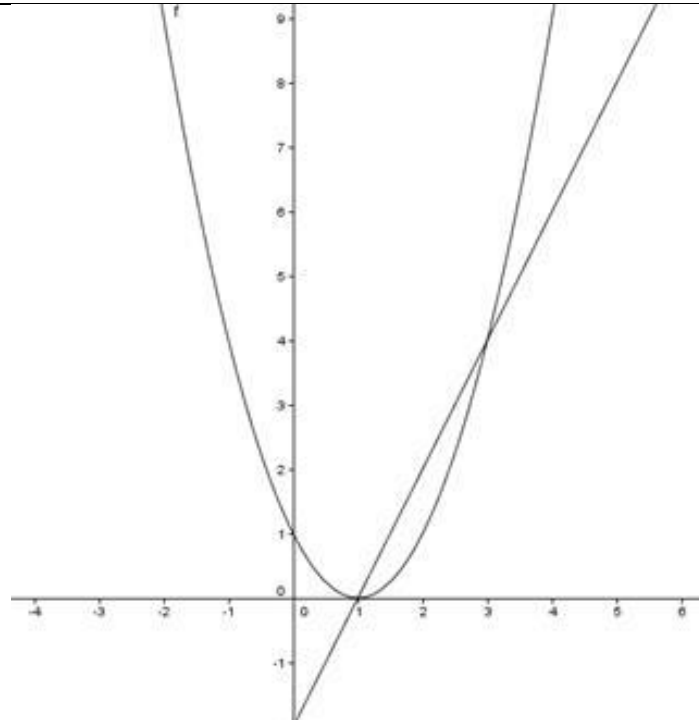


Figura 1 – Gráfico das Funções $f(x) = x^2 - 2x + 1$ e $f'(x) = 2x - 2$

Fonte – Feito pelos autores no GeoGebra

Tal atividade poderia ser complementada se quiséssemos descobrir a reta tangente à curva $f(x) = x^2 - 2x + 1$ no ponto $x_0 = 2$, por exemplo, tomando a sua derivada que corresponde ao coeficiente angular da reta tangente à curva. Assim procederíamos:

$$f(x) = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow f(2) = 2^2 - 2(2) + 1 \Rightarrow f(2) = 1 \Rightarrow (2, 1) = (x_0, y_0)$$

Para o coeficiente angular m :

$$f'(2) = 2(2) - 2 = 2 = m$$

Utilizando a equação geral da reta, obtemos:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - 1 = 2(x - 2) \quad (I)$$

Plotando a equação (I) no GeoGebra, temos (fig. 2):

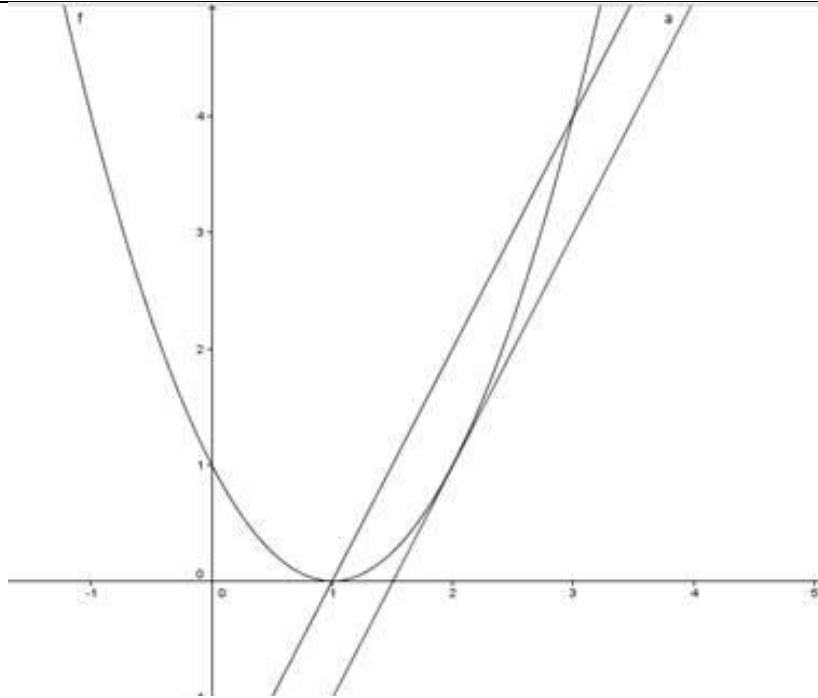


Figura 2 – Gráfico da reta tangente à curva no ponto $x_0 = 2$

Fonte – Feito pelos autores no GeoGebra

Além de ser visualmente bem esclarecedora, tal atividade pode ser repetida inúmeras vezes e generalizada. É possível observar melhor o ponto de tangência ao utilizarmos o *zoom*, bem como outras ferramentas que poderiam enriquecer o estudo do assunto.

Este é apenas um exemplo bem sucinto de algumas possibilidades do *software* e de toda a sua dinamicidade. Passemos então para as atividades que foram desenvolvidas na prática.

3 ATIVIDADES PROPOSTAS E ANÁLISE DA INTERVENÇÃO

As atividades propostas são as que constam no Quadro 1. Cabe salientar que desenvolvemos, em nossa proposta de intervenção, até a atividade 3. Deixamos a atividade 4 apenas para ilustrar outras possibilidades e servir de incentivo a novas proposições.

1 Trabalhando com Coeficientes

Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $f(x) = ax + b$ (a diferente de zero e x real) é chamada de *Função polinomial do primeiro grau*. O coeficiente a é denominado de coeficiente angular, e b de coeficiente linear.

- Plote várias funções com o mesmo coeficiente angular, alterando o coeficiente linear. O que você notou?
- Agora, experimente variar o coeficiente angular. O que você notou?
- Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $f(x) = ax$ (a diferente de zero e x real) é um caso especial de função do primeiro grau sendo denotada de função linear. Plote diversas funções desse tipo. O que você notou?
- Agora, plote diversas funções com coeficientes angulares distintos. Varie bastante a sua escolha. Qual o comportamento da reta quando os valores adotados para o coeficiente angular é um valor muito próximo de zero ($1/2$, $1/3$, ...)? E quando é um valor muito grande?

2 Funções Crescentes e Decrescentes com o uso do seletor

Criar dois seletores, um para a e outro para b .

Entrar com a função $y = a*x + b$

Mover os seletores

O que é possível observar?

3 Interpretando Problemas com o uso do GeoGebra

Uma pessoa vai escolher um plano de saúde entre duas opções A e B.

- O plano A cobra R\$100,00 de inscrição e R\$50,00 por consulta num certo período.
- O plano B cobra R\$180,00 de inscrição e R\$40,00 por consulta no mesmo período.

O gasto total de cada plano é dado em função do número x de consultas, determine:

- A equação da função correspondente a cada plano
- Em que condições é possível afirmar que: o plano A é mais econômico; o B é mais econômico; os dois são equivalentes.

4 Geometria e Funções

Utilize três pontos quaisquer, não colineares, para determinar um triângulo (os pontos serão os vértices). Utilizando o ícone “reta definida por dois pontos” marque tais retas.

- Quais são as equações das retas suporte dos triângulos?
- Marque os seus ângulos internos. Faça a sua soma. Mova o triângulo por um de seus vértices. O que ocorre?

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas na aula

Fonte: Material dos pesquisadores

A atividade foi realizada com uma turma de primeiro ano do curso técnico integrado em Administração. Em geral, a turma é bem esforçada.

A ideia era iniciar a matéria de Função Afim com os alunos no dia 09/06, porém o laboratório estava ocupado. Nessa situação, começamos o assunto em sala de aula, sendo que foi possível ir ao laboratório no dia 16/06. Cabe aqui destacar a estrutura do laboratório, muito bem organizado com 24 computadores, que já possuíam instalado o

software do GeoGebra. Porém, por ter somente 24 computadores, a aula teve a participação da metade da turma de cada vez, assim tivemos no laboratório a professora regente e 22 alunos (fig. 3).

Iniciamos a aula apresentando o *software* e suas principais funções. Em seguida, os alunos deram início à primeira atividade proposta. Cada um criou uma determinada função. E nesse momento, alguns já falaram sobre a rapidez em que o *software* “criava a reta”, e ainda perguntaram se eles poderiam fazer a prova no laboratório.

Nesta percepção dos discentes, podemos nos ancorar em Vieira (2011, p.11) ao afirmar que

As ferramentas como os ambientes de geometria dinâmica permitem a utilização de todo um tipo de tarefas diversificadas que permitem explorar conceitos, trabalhando as aplicações matemáticas, favorecendo a experimentação e são uma mais-valia no que respeita à motivação dos alunos.



Figura 3 – Alunos realizando as tarefas no laboratório de informática
Fonte: Material dos pesquisadores

A partir das funções criadas pelos alunos, foi solicitado que eles alterassem somente o coeficiente linear e comentassem sobre o que estava ocorrendo. Os alunos disseram que era mais fácil entender que o coeficiente linear era “aquele que estava no eixo y ”. Em seguida, foi solicitado que eles alterassem o coeficiente angular e comentassem sobre o que estava ocorrendo. Um dos comentários foi que quanto maior o coeficiente angular, mais próximo a reta estava do eixo y .

Isso foi percebido mais facilmente na segunda atividade, quando utilizamos os controles deslizantes do GeoGebra. Os alunos gostaram muito, dizendo que era “bastante legal” e que baixariam o *software* em casa para estudarem.

Com o intuito de promover uma aprendizagem com significado a partir de atividades envolvendo a semirrealidade (SKOVSMOSE, 2000) foi proposto para terceira atividade uma situação-problema, onde os alunos teriam que identificar qual seria o melhor plano de saúde, de acordo com o número de consultas. Assim eles identificaram as funções de cada

plano, e utilizaram o GeoGebra para encontrar o ponto de intercessão e em quais intervalos os planos considerados seriam mais econômicos.

Os alunos tiveram facilidade para compreender todas as atividades. Um caso em especial, é o de um aluno que tinha ido estudar por um período no exterior (Estados Unidos da América – EUA). Enquanto era explicado sobre o funcionamento do *software*, ele já fazia as manipulações criando algumas retas. Ele disse que nos EUA eles utilizavam outros *softwares* que tinham o mesmo propósito.

O *feedback* dos alunos foi muito bom. Eles disseram que queriam ter “mais aulas no laboratório”, que “o *software* é bem dinâmico”, e que “foi mais fácil entender a matéria” e que a aula havia sido “excelente”.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

É importante destacar, nestas breves considerações, que o ambiente onde foi realizada a pesquisa, em muito colaborou para a concretização da mesma. O laboratório com vários computadores funcionando, *software* já instalado, alunos sabendo manusear o teclado e mouse, etc. Todavia, sabemos que isso não reflete a realidade de muitas escolas de nosso país, onde a precariedade destes recursos é grande.

No tocante a nossa pesquisa e em suas implicações no ensino, percebemos que ela teve um impacto positivo no aprendizado, inclusive nosso ao buscar sobre a construção e transformações da noção de função. O uso do *software* possibilitou uma maior “manipulação” das funções. Além disso, as conjecturas feitas pelos alunos na aula relatada puderam ser aproveitadas em aulas posteriores, onde eles, certamente, evocaram o que foi visto nesta aula como algo a complementar o seu aprendizado.

Percebemos que, a utilização de tecnologias em sala, funciona como um recurso auxiliar para o professor. Devemos nos afastar da posição de que as tecnologias “tudo podem ou nada podem”. Nossa postura deve ser ponderada, mediante objetivos alcançáveis e que forneçam ao educando uma nova maneira de lidar com a Matemática. Todos os recursos utilizados em Educação Matemática devem ser potencializadores, e não substitutos da ação docente que, na nossa concepção, é impreterível.

Tal estudo pode ser ampliado se considerarmos outras funções algébricas, inclusive as transcendentais. Cabe ao educador apropriar-se dessas perspectivas a fim de trilhar caminhos que corroborem para um ensino mais dinâmico, tanto naquilo que cerne as aplicações quanto ao conhecimento interno à própria Matemática.

5 REFERÊNCIAS

- BLOCH, Marc. **Apologia da história ou ofício do historiador**. Tradução de Amand Colin. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert**: a prática educativa e as tecnologias digitais de informação e comunicação. Tese de Doutorado em Letras, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo (SP), 2008.
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 9. ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1989.
- KATZ, Victor J. **A history of Mathematics**: an introduction. 3. ed. Chicago: Pearson Education, 2008.

PEREIRA, Thales de Lélis Martins. **O uso do *software* GeoGebra em uma escola pública**: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora (MG), 2012.

REZENDE, Wanderley Moura. História da Matemática e Tecnologia: uma articulação necessária e fecunda para o ensino de funções reais. **I Encontro Nacional de Ensino e Aprendizagem em Matemática**. VIII Encontro capixaba de Educação Matemática. Vitória, 2010.

_____. **Ensino de funções reais**: caminhos e descaminhos. III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática. IME, UERJ, Rio de Janeiro, 2004.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. In: **Bolema**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

VIEIRA, Maria João Pereira da Silva Mendes. **O estudo de Pavimentações Regulares e Semi-Regulares com Ambientes de Geometria Dinâmica**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2011.

WUSSING, Hans. **Lecciones de Historia de las Matemáticas**. Madrid: Siglo XXI, 1998.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Professores de Matemática que utilizam *software* de geometria dinâmica**: suas características e perspectivas. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO *SCRATCH* E AS COMPETÊNCIAS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI

THE SCRATCH PROGRAMMING SOFTWARE AND LEARNING SKILLS MATHEMATICS IN THE 21st CENTURY

Airan Priscila Farias Curci

Universidade Tecnológica do Paraná - UTFPR

airan.p.farias@gmail.com

Resumo: Vivendo em um mundo globalizado e digital, estamos cada vez mais imersos em tecnologia, fazendo uso das mesmas desde o nosso meio profissional até nas situações habituais do dia a dia. Sendo assim, as formas de ler o mundo e de agir estão se tornando progressivamente mais distantes dos hábitos do século passado, onde uma formação adequada ao nosso século se torna cada vez mais necessária. Neste contexto, abordamos o uso do *software Scratch* no ensino e aprendizagem de matemática, que com sua linguagem gráfica de programação permite a criação de projetos interativos com recursos multimídia, contribuindo com o desenvolvimento das competências necessárias para o século XXI. Posto isso, a pesquisa está pautada teoricamente em estudos bibliográficos acerca das competências e habilidades para o século XXI e o uso do *Scratch* como recurso didático.

Palavras-chave: Competências e Habilidades. *Scratch*. Ensino de Matemática.

Abstract: *Living in a globalized and digital world, we are increasingly immersed in technology, making use of the same from our professional environment to the usual situations of everyday life. Thus, the ways of reading the world and acting are becoming increasingly distant from the habits of the past century, where appropriate training of our century becomes increasingly necessary. In this context, we discuss the use of Scratch software in teaching and learning of mathematics, which with its graphical programming language allows the creation of interactive projects with multimedia resources, contributing to the development of skills necessary for the XXI century. That said, research is theoretically guided by bibliographic studies on the skills and abilities to the XXI century and the use of Scratch as a teaching resource.*

Keywords: *Skills and Abilities. Scratch. Mathematics Teaching.*

1 INTRODUÇÃO

As mídias digitais estão intrinsecamente ligadas ao nosso cotidiano, se fazendo presente em tarefas corriqueiras como acessar ambientes virtuais, *sites*, *blogs*, redes sociais, pagar uma conta pelo banco eletronicamente, utilizar *softwares*, recursos multimídia, aplicativos, dentre outros. Essas mídias são usadas, em sua diversidade, para a socialização, compartilhamentos ou entretenimento, mas também atuam como fonte de informação e notícias, que podem ser usadas para fins educacionais e no campo profissional.

Tendo em vista toda a transformação social e cultural pela qual estamos passando nos últimos tempos, principalmente considerando os jovens que encontramos nas escolas brasileiras atualmente, urge revermos o método educacional adotado no século passado. Os documentos oficiais, assim como estudos na área, preconizam há muito uma

modificação na educação e, atualmente, contamos com uma ampla fonte de pesquisas que abordam o uso de recursos tecnológicos como encaminhamentos didáticos.

Temos a nossa disposição, como recursos às aulas de matemática, grandes opções, que vão desde a educação básica até o ensino superior. Dispomos de *softwares* voltados especialmente para o estudo de conceitos matemáticos, dos quais se destacam: *Cabri Geometre*, *Maple*, *GeoGebra*, *Winplot*, *SuperLogo*, dentre outros. Aqui também se destaca o *Scratch*, que embora não seja uma ferramenta voltada especificamente para o ensino de Matemática, pode trazer em si conceitos matemáticos que são abordados dentro de um contexto, facilitando assim o seu entendimento. Além disso, podemos criar projetos que favoreçam a aprendizagem matemática, uma vez que estamos falando de um *software* de programação.

Segundo Lemos (2009) essa geração está quase que totalmente imersa na tecnologia, utilizando-a para realizar *download* de músicas, assistir filmes, trocar mensagens, compartilhar páginas da *internet*, acessar *sites* de busca e que a lógica em que aprendem não é sequencial como geralmente é estruturado o currículo escolar atualmente. Dessa forma, é fundamental que revejamos práticas pedagógicas no sentido de favorecer o uso da tecnologia, sendo esta de uso doméstico e cotidiano por parte dos alunos.

Conforme destaca Borba e Penteadó (2012, p. 48):

devemos entender a informática. Ela é uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea.

Contudo, isso não acontece no ambiente escolar e a tecnologia acaba não sendo integrada, pelo menos não de forma significativa, em sala de aula, embora os *softwares* estejam cada vez mais presentes nas instituições de ensino, além das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (2008) destacarem que os recursos tecnológicos potencializam as formas de resolução de problemas enfatizando as experimentações matemáticas.

Neste sentido, não cabe mais uma educação linear. Como assevera Borba e Penteadó (2012), em apenas um *click* passamos de uma informação para outra instantaneamente de maneira em que a linearidade com a qual estamos acostumados a aprender se perde. O mundo em que vivemos exige mais do que apenas termos domínio de leitura e escrita. Para que possamos atuar de maneira consciente e responsável, precisamos fazer uma leitura crítica do meio, e isso exige fluência tecnológica.

Logo, mais uma exigência bate em nossas portas. Formar cidadãos com as habilidades e competências para o século XXI, que em suma é a capacidade de saber aplicar nos distintos campos de nossas vidas os conhecimentos que adquirimos e, nesse contexto, se destaca o conhecimento conquistado no ambiente escolar.

Surge então o nosso interesse de estudo, o uso do *Scratch* no ensino e aprendizagem de matemática, sendo este, um *software* de programação visual voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, e que

proporciona um rico ambiente de aprendizagem desenvolvendo o pensamento criativo e sistemático. Desta forma, o mesmo promove o desenvolvimento das competências e habilidades essenciais para o século XXI.

2 COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI

Nos tempos em que parte considerável da população tem acesso à *internet*, onde muitas de nossas atividades diárias são digitais, como pagar uma conta, chamar um táxi por um aplicativo ou participar de um grupo de discussões pelo *smartphone*, as informações correm as redes de todo o mundo com uma velocidade impressionante sem limites de espaço e tempo, e com apenas um *click* podemos pular de notícia em notícia, conversar com pessoas do outro lado do globo terrestre, conhecer lugares e até mesmo estudar sem sair do lugar, não faz sentido continuarmos andando em passos lentos na direção das transformações e avanços tecnológicos que estão acontecendo mundialmente.

Vivendo uma mudança cultural em quase todos os campos da atividade humana, na qual a tecnologia se faz cada vez mais presente, dispomos de diversos recursos digitais que vieram para contribuir positivamente com nossa práxis (PONTE, 2000). Dessa forma, não podemos fechar os olhos perante essas transformações culturais e sociais deixando-as exclusas do ensino escolar, pois elas vêm se consolidando conforme ganham cada vez mais espaço em nosso meio, cabendo à comunidade escolar e conseqüentemente ao professor preparar o aluno para o mundo digital, desenvolvendo no mesmo as competências essenciais para o século XXI.

Partnership (2003) aponta que a vida moderna exige mais que apenas ter domínio de leitura, escrita e conhecimentos básicos de computação, mas também saber aplicar as competências e habilidades adquiridas nos diversos âmbitos da vida. Conforme destaca Demo (2008), as crianças de hoje em dia, antes mesmo de aprenderem a ler, escrever e a contar aprendem a dominar as mídias tecnológicas e, conseqüentemente a reconhecer letras e números por serem necessários no uso das mídias.

Segundo o *Learning for the 21st Century* (2003, p. 4) criado por uma parceria de grandes organizações empresariais e educacionais, o *Partnership for 21st Century Skills*, há seis elementos-chave para impulsionar a aprendizagem no século XXI:

- i) *Destacar temas centrais*: por meio de temas centrais como matemática, artes, ciências, língua estrangeira dentre outros, desenvolver conhecimentos e habilidades que extrapole os muros da escola para outros níveis de convivência;
- ii) *Enfatizar habilidades de aprendizagem*: além dos conhecimentos fundamentais a serem desenvolvidos nos alunos, eles também precisam saber como manter esses conhecimentos ao longo de suas vidas. Contudo não basta somente aprender, mas sim, aprender a aprender, de forma que o conhecimento adquirido na escola não se perca fora dela. Também, as habilidades de aprendizagem podem ser divididas em três pilares: as competências de informação e comunicação; as competências de raciocínio e resolução de problemas; as competências interpessoais e de autodirecionamento;

iii) *Usar ferramentas do século XXI para desenvolver habilidades de aprendizagem:* por estarmos vivendo em um mundo digital, os estudantes precisam ser preparados para saber atuar no mundo contemporâneo como efetivos cidadãos. Portanto, devem dominar as tecnologias da informação e comunicação (TIC), de modo que façam uso adequado dessas ferramentas tecnológicas, como acessar informações e ter uma leitura crítica das mesmas e dos meios digitais, comunicar-se com outras pessoas e fazer-se entender, construir novos conhecimentos, isto é, agir de maneira consciente tanto em sua vida cotidiana assim como em sua vida profissional;

iv) *Ensinar e aprender em um contexto do século XXI:* não nos é desconhecido o fato de que trazer para a sala de aula exemplos do “mundo real” e aplicações práticas contribuem com a aprendizagem aproximando o conhecimento da realidade do aluno. Por isso, se faz cada vez mais necessário que a aprendizagem transponha o meio escolar, pois ela se torna mais sólida e relevante quando o aluno percebe o quanto ela é importante para a sua vida;

v) *Ensinar e aprender o conteúdo do século XXI:* também não ignoramos que o currículo escolar precisa ser reformulado, uma vez que o mesmo está se tornando obsoleto diante das transformações sociais e culturais. Com isso, foram levantadas três áreas de conteúdo essenciais para o sucesso social e profissional, como a consciência global, financeira e econômica, a alfabetização nos negócios e a literacia cívica;

vi) *Utilizar métodos de avaliações eficientes de acordo com as habilidades para o século XXI:* se faz necessário atribuir novos significados aos métodos de avaliação, suprimindo os testes padrão que medem somente o quanto o aluno apreendeu em um período. Desta forma, é imprescindível que métodos avaliativos que avaliem o aluno constantemente sejam adotados segundo as competências para o século XXI.

Diante disso, não podemos mais ficar indiferentes frente as transformações tecnológicas que estamos vivenciando, caso contrário, corremos o risco de ficarmos a mercê do desenvolvimento e sem autonomia crítica. Como aponta Demo (2008, p. 5), “[...] mais que reclamar, maldizer, há que conviver bem com elas, tendo em vista mantê-las na condição de meio e sob a égide da ética social”.

Portanto, uma das principais competências para a sociedade contemporânea é ser fluente tecnologicamente (DEMO, 2008). O Laboratório de pesquisa voltado para estudos em tecnologia do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), definiu esta competência como sendo a capacidade de saber não só utilizar as ferramentas tecnológicas, mas identicamente ser capaz de fazer com as mesmas construções que possuam significados.

Neste contexto, torna-se fundamental o papel do professor como agente formador, pois a formação do cidadão passa impreterivelmente pelas suas mãos. No entanto, como afirma Demo (2008) essa transformação não deve ficar restrita à docência, projetos políticos devem favorecer o acesso dos alunos a essas tecnologias assim como fornecer formação adequada e remuneração correspondente aos professores. Assim, concluímos que o trajeto que leva ao desenvolvimento das competências e habilidades voltadas para o século XXI ainda é longo, porém, por meio da educação esse caminho pode se tornar mais curto.

Nessa perspectiva, o uso de tecnologias proporciona o desenvolvimento de várias competências e habilidades essenciais para a aprendizagem do século XXI. Dentre as diversas possibilidades tecnológicas se destaca o *software* de programação Scratch que é uma linguagem de programação que proporciona o desenvolvimento dos processos cognitivos por meio da interação do aluno com a ferramenta, bem como a potencialização de múltiplas competências de aprendizagem.

3 SCRATCH E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Em resposta à distância entre os avanços tecnológicos e a fluência tecnológica dos cidadãos, o *Lifelong Kindergarten Group/ MIT Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT) criou em 2007 o Scratch como um recurso para minimizar essa distância (CORREIA, 2012).



Figura 01: Interface inicial do Scratch
Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

Trata-se de um *software* de programação visual voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, como jogos, histórias animadas, simulações, dentre outros. Podendo ser usado por pessoas de todas as idades, promove um rico ambiente de aprendizagem desenvolvendo o pensamento criativo e sistemático.

O *software* pode ser usado diretamente no *site*¹ do Scratch, na aba Criar ou fazer o *download*² do editor *off-line* do Scratch para o seu computador.

Na Figura 01 apresentamos a tela inicial do Scratch que está organizada em:

¹ www.scratch.mit.edu

² <https://scratch.mit.edu/scratch2download/>

-
- *Barra de Menus*: podemos criar um novo projeto, abrir um do computador, salvar, compartilhar no site, verificar as atualizações e sair do *software*;
 - *Ferramentas de Cursor*: podemos duplicar algo, apagar, diminuir ou aumentar;
 - *Palco*: é o local onde os atores são desenhados, se movem e interagem. Ele sempre inicia em branco e com um único ator;
 - *Lista de Atores*: exibe a miniatura de todos os atores do projeto e seus respectivos nomes;
 - *Janela de Scripts*: é o espaço onde programamos o que os atores vão fazer arrastando os blocos para essa área;
 - *Janela de Dicas*: como o próprio nome sugere, há algumas sugestões do que é possível fazer com o *software*;
 - *Abas*: esta sessão está dividida em três partes. *Scripts*, que contém a Paleta de Blocos, Fantasias e Sons. A aba Blocos está subdividida em dez paletas diferenciadas por cores para melhor identificação, Movimento, Aparência, Sons, Caneta, Variável, Eventos, Controle, Sensores, Operadores e Mais Blocos. Na aba Fantasias contém tudo o que é necessário para mudar a aparência do ator. E por fim, na aba Sons, contamos com sons que podem ser adicionados aos atores.

Além disso, há uma Mochila na parte inferior direita da interface do *software* com botões que permitem compartilhar projetos do seu computador, usar atores e projetos existentes no *site* do *Scratch*. Contudo, essa opção só é possível quando se está *logado* na página do *Scratch*, ou seja, quando está criando o seu projeto *online* e não pelo editor *off-line*.

Dentro das possibilidades de trabalho com o *Scratch*, ressaltamos o estudo de conceitos matemáticos, como a Geometria e Coordenadas Cartesianas. Na aba *Blocos*, contamos com a paleta de comandos *Variáveis* e *Operadores* que proporcionam a introdução de variáveis e operações matemáticas, assim como a utilização de condicionais (se, então; senão) da paleta *Controle*, conforme destacado na Figura 02.

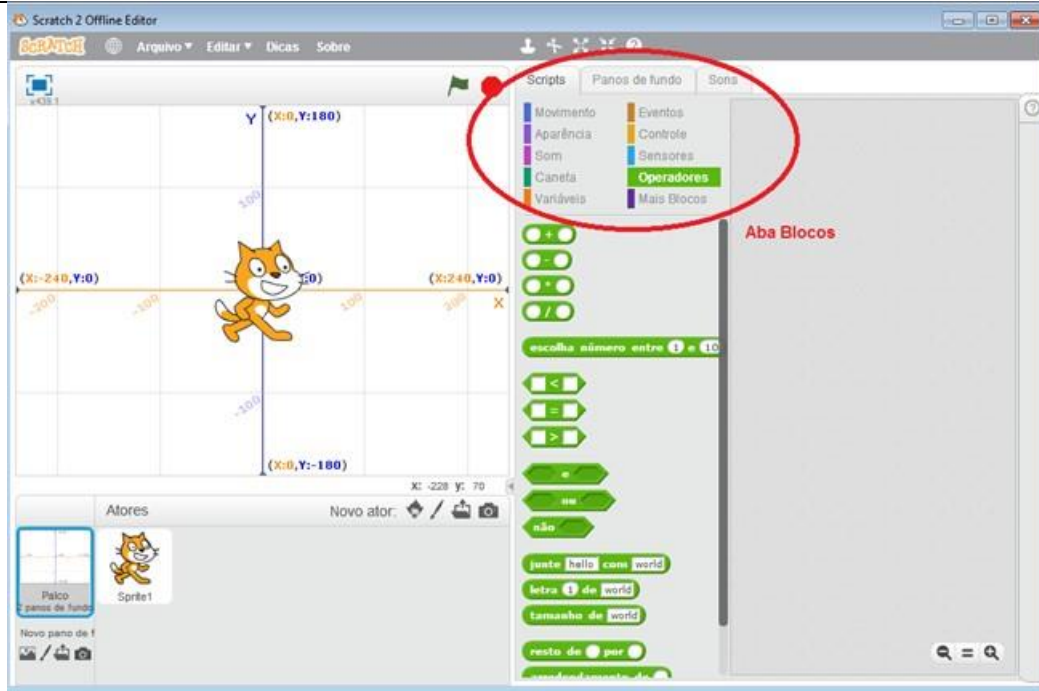


Figura 02: Aba Blocos – seleção da paleta Operadores

Fonte: elaborado pelos autores, 2016

De acordo com Lima e Santos (2014, p. 313) o *Scratch* “é muito mais acessível do que outras linguagens de programação, isso acontece pela utilização de uma interface gráfica que permite que cada projeto seja montado como blocos de montar, lembrando o Lego”.

Uma sugestão de utilização do *Scratch* nas aulas de matemática é o Jogo *Pong*; para concebê-lo, primeiramente preparamos o pano de fundo (*palco*), construímos os *scripts* (sequência de comandos) para a bola e a raquete (*atores*), isto é, por meio da conexão dos blocos damos os comandos do que os *atores* precisam fazer. E para finalizar adicionamos um recurso de mídia da própria biblioteca de som do *software* para que o jogo fique mais interessante.

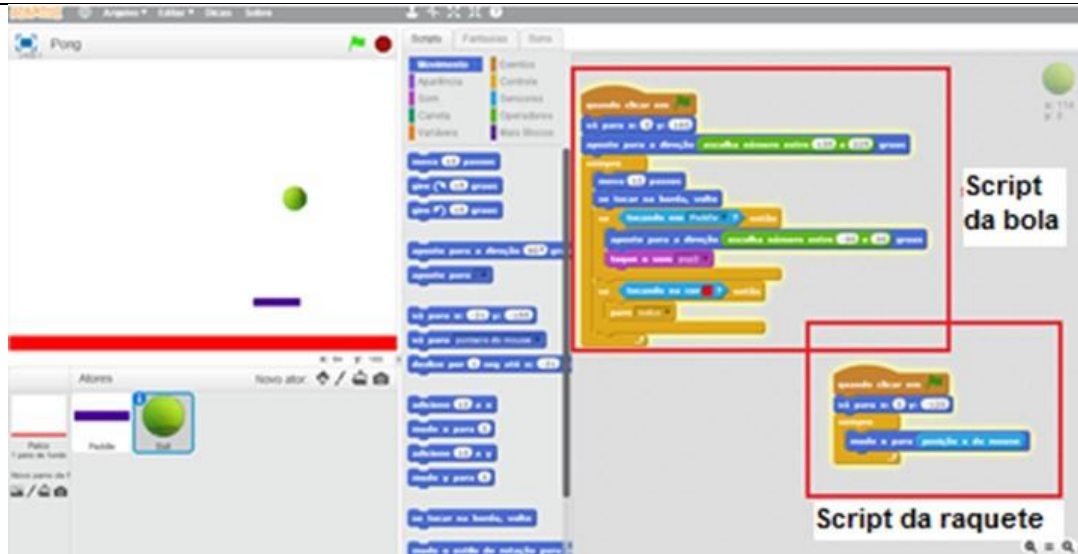


Figura 03: Construção do Jogo Pong – script dos atores bola e raquete

Fonte: Adaptado do livro Aprendendo a Programar com Scratch (MARJI, 2014).

Ao trabalharmos com funções, um dos conceitos envolvidos é o de variável o qual estabelece uma relação de dependência entre elas. Este jogo pode ser uma forma de introduzir esse conceito de uma forma contextualizada permitindo que o aluno perceba imediatamente qual o seu papel, isto é, a velocidade da bola está em função da quantidade de passos que inserimos no bloco: *mova 10 passos* (essa é a quantidade de passos dada automaticamente pelo *software*) da paleta *Movimento*. A velocidade da bola varia. (Ver Figura 4).



Figura 04: Script da bola Jogo Pong – variável

Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

O Jogo *Pong* é um exemplo simples de ser criado com o *software*, mas requer planejamento e raciocínio, pois a montagem dos blocos precisa seguir uma sequência lógica para que tudo aconteça, e isso é mais uma das contribuições ao pensamento matemático que também exige organização. Entretanto um erro não se torna um problema uma vez que cada bloco pode ser testado logo após o encaixe direcionando o programador para os próximos passos. Contudo, projetos mais complexos podem ser criados em *Scratch*, pois apesar da sua simplicidade de programação, ele permite isso. A criatividade é o limite! E é por esse contexto que vemos um grande potencial desse recurso na educação e formação dos sujeitos dotando-lhes de habilidades para atuarem como protagonistas no século corrente.

Segundo Correia (2012), os criadores do *Scratch* acreditam que o *software* pode contribuir para o desenvolvimento das competências para o século XXI, transformando os jovens em criadores e inventores. Isso justifica o *slogan* do *Scratch*: “imagina, programa e partilha”.



Figura 05 – Slogan do *Scratch*

Fonte: *Site do Jornal ESS*³

Dentro das Habilidades de Aprendizagem, um dos elementos-chave para o desenvolvimento de competências para o século XXI, observamos que há nove tipos de competências de aprendizagem descritas no *Learning for the 21st Century*, das quais destacamos três categorias de habilidades, sendo estas: as competências de informação e comunicação, as competências de raciocínio e resolução de problemas e as competências interpessoais e de autodirecionamento. O *software* de programação *Scratch*, como aponta Rusk, Resnick e Maloney (2006), promove o desenvolvimento dessas competências que estão relacionadas com as tecnologias, contribuindo de forma significativa com a aprendizagem para o século XXI.

1. *Competências da Informação e Comunicação*: criar projetos em *Scratch* proporciona ao indivíduo o contato com diversos tipos de mídia como animações, áudios, e textos. Quanto mais o aluno interage com esses recursos, mais

³ Disponível em: <http://jornales.esec-sampaio.net/programar-e-facil-aprender-com-o-scratch/>

crítico e perspicaz se torna em relação ao mundo à sua volta. Além do mais, ao criar seus projetos, os recursos multimídia do *software* permitem desenvolver outras formas de comunicação além da leitura e da escrita;

2. *Competência de Raciocínio e Resolução de Problemas*: ao conceber um projeto no *Scratch* são desenvolvidas habilidades de resolução de problemas, criticidade, pensamento sistêmico e criativo. Pois, para dar vida a um projeto precisamos concebê-lo, elaborar uma estratégia de resolução e colocá-lo em prática.

O *Scratch* permite que o projeto seja feito em partes. Os comandos podem ser trocados e experimentados durante a sua execução proporcionando resposta imediata de erros e acertos, podendo ser traçado pelo programador uma nova rota de resolução do problema ou seguir com a pré-determinada;

3. *Competência Interpessoal e de autodirecionamento*: devido à estrutura do *software* podem ser feitos projetos em grupo favorecendo o trabalho colaborativo. Entretanto, programar em *Scratch* requer prática e persistência, mas quando se refere a projetos de interesse pessoal, toda e qualquer dificuldade é superada, uma vez que o significado atribuído pela pessoa o motiva a seguir em frente.

Marji (2014) também aponta que o *Scratch* desenvolve habilidades relacionadas à resolução de problemas, fundamental para todos os âmbitos da vida. Neste sentido, visto que a resolução de problemas está intrinsecamente ligada ao estudo da matemática, o uso do *software* pode potencializar o ensino e aprendizagem da mesma, motivando a busca pelo conhecimento e incentivando o aprendizado prático e autônomo por meio da exploração e da descoberta.

Sendo assim, acreditamos que o *software* venha a contribuir com o estudo de conceitos matemáticos, de forma que os alunos possam atribuir sentido a eles dentro de um contexto, como por exemplo, os jogos digitais. Com isso, tendo a matemática como agente formador, concordamos com a afirmação de Rusk, Resnick e Maloney (2006) ao dizerem que o *Scratch* proporciona meios que desenvolvem as competências de aprendizagem para o século XXI.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso trabalho apontamos quais são as competências emergentes para o século XXI. Uma vez que as crianças atuais aprendem a dominar as tecnologias de comunicação e informação como o computador e *smartphones* antes mesmo de aprender a ler e escrever, não faz mais sentido deixar os recursos tecnológicos e a formação digital às margens da educação. Com isso, a leitura e a escrita não são mais a prioridade no mundo contemporâneo, sendo necessária também a alfabetização nas tecnologias digitais.

Contudo, acreditamos que é por meio da educação que conseguiremos introduzir as pessoas no mundo digital como cidadãos críticos e tecnologicamente fluentes, embora essa mudança esteja acontecendo vagarosamente.

Também apresentamos o *Scratch* como um recurso digital para a aprendizagem de conceitos matemáticos e mostramos que o *Scratch* pode ser um grande aliado no desenvolvimento das competências de aprendizagem para o século XXI.

Com este estudo concluímos que formar cidadãos críticos e capazes, tecnologicamente fluentes como seres ativos e conscientes dentro de nossa sociedade atual torna-se cada vez mais imprescindível. O *Scratch* assim como outros recursos tecnológicos são fortes aliados da prática pedagógica, no entanto, não são a solução, pois a formação de indivíduos plenos é muito mais complexa e exige outros fatores. Os desafios são muitos, embora tenhamos um vasto gama de recursos ao nosso alcance. Estudos ainda precisam ser realizados em prol do desenvolvimento das competências e habilidades para o século XXI.

5 REFERÊNCIAS

- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.
- CORREIA, I. M. T. “Scratch(ando)” de braço dado com a matemática – imaginar, programar, partilhar. **Cadernos de Educação de Infância**. n. 96, mai/ago, 2012.
- DEMO, P. Habilidades do século XXI. **Boletim Técnico do SENAC: a Revista da Educação Profissional**. v. 34, n. 2, mai/ago. Rio de Janeiro: Ed. SENAC, 2008.
- LEMOS, S. **Nativos Digitais x Aprendizagens: um desafio para a escola**. Rio de Janeiro, p. 38-47, set/dez. 2009. Disponível em: < <http://www.senac.br/BTS/353/artigo-04.pdf> >. Acesso em: 08 jun. 2015.
- LIMA, R. R. da SILVA de; SANTOS, M. B. dos. Angry Birds no mundo das Funções Afim e Quadrática – Aprendendo Matemática com Scratch. **Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul**. Universidade Federal do Pampa. Rio Grande do Sul: Bagé, 2014. Disponível em: <http://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC_LIMA_79167578004.pdf>. Acesso em: 12 set. 2015.
- MARJI, M. **Aprendendo a programar com Scratch**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2014.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais, DCE**. Curitiba, 2008.
- PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILL. **Learning for the 21st Century**. 2003. Disponível em: < http://www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf >. Acesso em: 20 nov. 2015.
- PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, 24, 63-90, set/dez. 2000. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10451/3993> >. Acesso em: 08 jun. 2015.
- RUSK, N.; RESNICK, M.; MOLONEY, J. **21st Century Learning Skills**. 2006. Disponível em: < <https://ilk.media.mit.edu/papers/scratch-21st-century.pdf> >. Acesso em: 12 set. 2015.

POSSIBILIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DO AMBIENTE VIRTUAL FACEBOOK

POSSIBILITY OF TEACHING AND LEARNING THROUGH THE FACEBOOK VIRTUAL ENVIRONMENT

Diógenes Gewehr

Centro Universitário UNIVATES

diogenes.gewehr@universo.univates.br

Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Centro Universitário UNIVATES

aaguim@univates.edu.br

Resumo: Neste estudo problematiza-se sobre a possibilidade da utilização da rede social *Facebook* nos processos de ensino e de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, a qual envolveu 266 estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, de três redes escolares (municipal, estadual e privada) do município de Lajeado, no Rio Grande do Sul, Brasil. Os estudantes, provenientes de 12 turmas, foram questionados sobre suas reações diante de uma prática pedagógica que fizesse uso do *Facebook*. Foi elaborado um questionário *online* e disponibilizado através de *e-mail* e rede social, contando com a participação de 38 estudantes, na questão ora abordada. Observou-se que 86,8% relataram que teriam interesse em uma prática pedagógica na rede social, mantendo-se atentos às tarefas propostas pelo professor, em oposição a possíveis distrações causadas pelas atualizações dos usuários. Assim, se os estudantes permanecerem fiéis a suas respostas, o *Facebook* pode ser utilizado com aproveitamento no contexto escolar.

Palavras-chave: Rede social; tecnologias digitais; Inovação pedagógica.

Abstract: *This study explores the possibility of using the social network Facebook in the teaching and learning processes. This is a quantitative qualitative research, involving 266 students from the 6th to 9th grade of Elementary School, from three school networks (municipal, state and private) in the municipality of Lajeado/RS/Brazil. The students, from 12 classes, were asked about their reactions to a pedagogical practice that made use of Facebook. An online questionnaire was made available through e-mail or social network, with the participation of 38 students in the issue addressed here. It was observed that 86.8% reported that they would be interested in a pedagogical practice in the social network, keeping in mind the tasks proposed by the teacher, as opposed to possible distractions caused by user updates. Thus, if students remain true to their answers, Facebook can be used successfully in the school context.*

Keywords: *Social network; digital technologies; pedagogical innovation.*

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) têm se popularizado nos últimos anos e a internet vem rompendo barreiras geográficas e sociais. As facilidades proporcionadas por estas tecnologias têm permitido a interação de pessoas distantes que, em outras circunstâncias, poderiam nem ter contato. A repercussão da internet

pode ser sentida na sociedade e na escola, como principais espaços de ensino e de aprendizagem, os quais percebem a influência desta tecnologia (CANABARRO; BASSO, 2013).

Com a internet vieram as redes sociais, “também chamadas de redes de relacionamento ou redes digitais [...] que têm como foco a interação e o compartilhamento de pensamentos, opiniões e ideias” (NAVEGAR, 2012, p. 11). Essas redes possibilitam superar o tempo e a distância; praticamente tudo está acessível através de um “clique”, mudando a forma como as pessoas se comunicam, de modo que não existem mais limites para a busca de relacionamentos (CANABARRO; BASSO, 2013). Segundo Mattar (2013), as redes sociais existem desde que os seres humanos começaram a interagir entre si. Contudo, a democratização da internet fez com que as pessoas passassem a se relacionar umas com as outras de maneira diferente, através da interatividade digital.

Para Amante (2014), as tecnologias integraram-se ao cotidiano conectando o mundo real ao virtual de tal maneira que a distinção entre estes dois mundos, especialmente entre crianças e adolescentes, deixa de fazer sentido: “um e outro mundo são a mesma coisa, coexistem e fundem-se” (p. 40), como se a rede social fosse uma extensão da própria vida em outra dimensão. Por este motivo a obra em curso chama a atenção para a importância de pesquisar em que medida as TDIC afetam a sociabilidade, redesenhando o funcionamento social e da mente.

Neste sentido, pensou-se na possibilidade de inserção da rede social *Facebook*[®] no contexto escolar, de modo a oportunizar um ensino e aprendizado dinâmico e interativo, na expectativa de atrair a atenção dos estudantes. Decorrente disto, este artigo traz um recorte da dissertação de Mestrado produzida pelo primeiro autor, intitulada: “*Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Escola e em Ambientes Não Escolares*” apresentada, no ano de 2016, ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Ensino do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS/Brasil. Objetivou-se, com este estudo, conhecer a opinião de estudantes das Séries Finais do Ensino Fundamental sobre suas reações diante de uma prática pedagógica que fizesse uso da rede social *Facebook*, avaliando seu potencial pedagógico.

2 O FACEBOOK NO CONTEXTO ESCOLAR

Dentre as diversas redes sociais disponíveis na *Internet*, o *Facebook* é a mais acessada em todo o mundo (BARBOSA, 2016). Criada em fevereiro de 2004, pelo estudante *Mark Zuckerberg*, teve como objetivo ser um espaço de comunicação entre os universitários de *Harvard*, EUA. Em razão do grande sucesso que teve entre os universitários, rapidamente se expandiu para outras regiões do planeta (BEZERRA; BRITO, 2013), vindo a ser a empresa de maior crescimento da história (KIRKPATRICK, 2011). O *Facebook* foi a primeira rede social a superar 1 bilhão de contas registradas, atingindo, no final de setembro de 2015, a marca de 1,5 bilhão de usuários mensais (IDGNOW, 2015). Dados recentes, divulgados no quarto trimestre de 2016, pelo portal americano de estatística “*Statista*”, revelaram que a rede social contava com 1,86 bilhão de usuários ativos mensalmente (STATISTA, 2016).

Para Bezerra e Brito (2013) o *Facebook*, conforme conduzido, pode ser uma boa ferramenta educacional, uma vez que muitos estudantes possuem conta ativa, estando familiarizados e sentindo-se confortáveis nesta rede. Os professores

podem utilizá-lo para estimular a participação dos estudantes dentro e fora da escola, possibilitando maiores interações entre professor e estudante e vice-versa.

No *Facebook* também é permitido criar grupos fechados como se fosse uma sala de aula, contudo de um modo tecnológico, na qual os participantes podem interagir através de mensagens escritas, auditivas e visuais, ampliando o intercâmbio de ideias com dinamismo e interatividade, sendo um incentivo a mais aos estudantes para participarem (MOREIRA; RAMOS, 2014).

Para Mattar (2013), o *Facebook* já pode ser considerado uma importante plataforma para a educação. Interessantes trabalhos têm pesquisado e avaliado o uso do *Facebook* como ambiente virtual de aprendizagem (AVA), comparando-o com outros, como *Moodle*¹ ou *Blackboard*², que possuem plataformas específicas desenvolvidas para fins educacionais.

Diante disso Mattar (2013, p. 149) questiona: “devem ser criadas plataformas específicas para ensino e aprendizagem ou devemos nos apropriar das ferramentas populares, como *Twitter*, *Facebook* e *YouTube*? Os alunos não se sentirão invadidos e controlados em seus espaços sociais?” Para Matos e Ferreira (2014), ainda que exista diversas plataformas voltadas ao ensino e à aprendizagem, o *Facebook* chama a atenção por seu *design* atrativo e com recursos comunicacionais de fácil utilização. Caso a opção for manter as atividades nas redes sociais, um critério fundamental que os professores precisam estar atentos é a idade dos estudantes. De acordo com os termos de uso do *Facebook*, a idade mínima para abrir uma conta no *site*, assim como na maioria das outras redes sociais, é 13 anos. *Mark Zuckerberg* já declarou que gostaria que as pessoas mais jovens tivessem permissão legal para acessar a rede, pois acredita que esta pode contribuir para a educação.

A regra dos 13 anos segue uma lei federal dos Estados Unidos – o Ato de Proteção à Privacidade *Online* Infantil, ou COPPA, de 1998. Apesar de ser uma lei americana, a regra está nos termos de serviço do *site* e vale para todo o mundo, inclusive em lugares cuja legislação permite a criação de perfis para quem é mais jovem (PRADO, 2012).

Legislação à parte, no dia a dia não é difícil encontrar usuários menores de 13 anos conectados a rede social, infringindo as normas do *site*. O *Facebook* anunciou em 2011 que deleta, em média por dia, 20 mil contas de usuários menores de 13 anos. No mesmo ano a revista americana *Consumer Reports* divulgou um estudo estimando que 7,5 milhões de

¹ É uma plataforma de aprendizagem a distância que permite a educadores criar cursos *online* ou dar suporte a cursos presenciais, com alta qualidade e múltiplos recursos disponíveis. SABBATINI, Renato. 2007. **Ambiente de Ensino e Aprendizagem Via Internet:** A Plataforma *Moodle*. Disponível em: <<http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2016.

² Plataforma que oferece ferramentas para aprendizagens múltiplas, permitindo a troca de informações entre os usuários. **Carta Aberta à Comunidade Educacional**. Disponível: <<http://blackboard.grupoa.com.br/sobre/carta-aberta-a-comunidade-educacional/>> Acesso em: 13 nov. 2016.

crianças com menos de 13 anos navegavam frequentemente neste espaço, sendo que mais de 5 milhões com menos de 10 anos de idade (PRADO, 2012).

Mattar (2013) concorda com Prado (2012), ao afirmar que mesmo sabendo que o limite de idade não é respeitado, não seria ético para professores ou instituições usarem plataformas virtuais das quais seus estudantes não pudessem fazer parte. Caso o professor deseje utilizar a rede social com os estudantes de modo pedagógico, para não infringir as normas legais, deve optar por usar com estudantes maiores de 13 anos. Para isso, sugere-se estabelecer regras claras, de modo a não ocorrerem conflitos durante a sua utilização.

Em oposição a estudos que colocam o *Facebook* como aliado ao ensino e a aprendizagem, Santos (2015) divulgou uma pesquisa holandesa desenvolvido na *Open University* e publicada no periódico *Computers in Human Behavior*, a qual vinculou o uso da rede social a um baixo nível de aproveitamento acadêmico. O efeito seria devido a forma como a rede social é utilizada: o usuário permanece o tempo todo conectado enquanto realiza simultaneamente outras tarefas. Neste percurso retorna por diversas vezes ao *Facebook*, perdendo a concentração nos estudos.

De acordo com este pesquisador, em comparação com estudantes que realizaram uma tarefa por vez, os adeptos do *multitasking* (fazer várias tarefas ao mesmo tempo) precisaram de um maior tempo para aprender, além de cometerem mais erros na assimilação das informações. A análise apontou uma nota média de 3,06 em uma escala de 1 a 4, para os usuários do *Facebook*, enquanto que para outros acadêmicos não usuários da rede social o desempenho foi 20% melhor.

O estudo concluiu ainda que os usuários do *Facebook* estudavam, por semana, entre uma e cinco horas, enquanto que no grupo dos não usuários, as horas de estudos aumentavam para 11 a 15 horas semanais. Santos (2015) pondera que aliar a rede social às atividades acadêmicas poderia ser uma alternativa para modificar esta realidade, ainda que ele acredite ser este um caminho longo para, de fato, ser realmente eficiente como recurso que auxilie na construção do conhecimento.

Outro estudo realizado por Rosado e Tomé (2015) no decorrer de três anos (2011-2014) em parceria com instituições de ensino do Brasil e Portugal, envolveu estudantes do Ensino Fundamental e Médio e investigou as mídias sociais, os relacionamentos familiares e as estratégias educativas, enfocadas nas TDIC e nos processos de ensino e de aprendizagem. Estes autores destacaram ser necessário que a família e a escola acompanhem o que os estudantes estão fazendo na internet, pois em tempos digitais as redes sociais têm influenciado a subjetividade e sociabilidade dos adolescentes, sendo nestes espaços que estes aspectos estão sendo construídos.

Rosado e Tomé (2015) aprofundam a pesquisa com as contribuições de Prensky (2001), destacando ser preocupante que muitos estudantes ainda recebam uma educação cultural analógica, “de transmissão massiva, voltada à memorização, ao uso de testes e ensino passo a passo, não compatíveis com esse novo modo de agir e pensar dos nativos” (ROSADO; TOMÉ, 2015, p. 16). Diante deste cenário, estes autores recomendam que as escolas ampliem o uso das redes sociais e incentivem a produção autoral dos estudantes, as produções fotográficas e audiovisuais,

aprofundando conteúdos que possam ser pesquisados, compartilhando e discutindo-os nas redes e grupos sociais criados nesses espaços.

Matos e Ferreira (2014) também consideram o compartilhamento de informações como uma boa alternativa, já que a rede social apresenta grande potencial para a aprendizagem colaborativa, uma vez que os estudantes participam ativamente no processo. Para que a utilização da rede social contribua no processo educacional este autor sugere que o professor seja um mediador da aprendizagem, envolvendo os estudantes de modo significativo, pois, do contrário, podem perder o interesse e se dispersar, dificultando o alcance dos objetivos.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa de campo, com caráter exploratório e descritivo. Sua aplicação, de cunho quali-quantitativa, envolveu três escolas do município de Lajeado, no Rio Grande do Sul, Brasil, em distintas redes: municipal, estadual e privada, contemplando as regiões central e periféricas da cidade.

A pesquisa encontra-se cadastrada na *Plataforma Brasil*, tendo sido submetida e aprovada (Parecer nº 1.494.874) pelo *Comitê de Ética em Pesquisa da Univates* (COEP/Univates), atendendo à Resolução 466/2012 do *Conselho Nacional de Saúde* (CNS), por se tratar de pesquisa que envolve seres humanos (CHEMIN, 2015).

Foram convidados a participar da pesquisa 266 estudantes da Educação Básica, provenientes de quatro turmas dos anos finais de cada escola: 6º ano, 7º ano, 8º ano e 9º ano, nas três escolas, totalizando 12 turmas. Foram escolhidos os anos finais para realizar a pesquisa em razão da atuação profissional do primeiro autor ocorrer neste nível de ensino.

Para a coleta de dados foi solicitado aos diretores das escolas o consentimento para realizar a pesquisa por meio de assinatura da Declaração de Anuência. A proposta foi posteriormente apresentada aos estudantes, convidando-os a participar, sendo a adesão por interesse. Estes, por serem menores de idade, levaram a seus pais/responsáveis um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a ser assinado e retornado aos pesquisadores, autorizando a participação dos estudantes na pesquisa.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário *online*, elaborado por meio da plataforma de formulários eletrônicos *Google Forms*, enviado aos estudantes pelo endereço de *e-mail* ou *link* vinculado a alguma rede social que este possuía anteriormente, informada no TCLE.

Retornaram somente 86 documentos assinados, os quais habilitavam o estudante a receber o questionário *online*. Entre a opção *e-mail* ou rede social, 93% informou a conta no *Facebook* para receber o questionário, o qual ficou disponível pelo período de um mês, entre abril e maio de 2016.

Entretanto, destes 86 questionários encaminhados aos estudantes, apenas 79 (que equivale a 29,7% dos 266 alunos previstos) o responderam, o que representou efetivamente 29,7% de estudantes entrevistados. Conforme Nunes e Neto (2015, p. 164) “o baixo retorno de questionários respondidos não invalida a pesquisa, pois esse é um problema

conhecido pela literatura de metodologia da pesquisa científica”. Segundo Marconi e Lakatos (2002), a média de retorno de questionários respondidos é de 25%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário utilizado na coleta de dados do presente estudo apresentava questionamentos referentes à opinião dos estudantes quanto ao uso das TDIC na escola e em ambientes não escolares. Neste artigo são discutidas as questões referentes ao uso do *Facebook* para tarefas escolares. Os dados são decorrentes das respostas de 38 estudantes, na faixa etária dos 13 aos 16 anos, legalmente habilitados para utilizar as redes sociais, conforme exposto por Prado (2012).

Em um primeiro momento os estudantes responderam qual a rede social mais utilizada por eles, de modo que fosse possível conhecer suas preferências e pensar em futuras estratégias de ensino e de aprendizagem integrando estes espaços. O *Facebook* apareceu em destaque (55,3%), seguido pelo *WhatsApp* (23,7%) e *YouTube* (13,2%). Esta ordem de escolha aparece também na Pesquisa Brasileira de Mídia 2015: *Facebook* (83%), *WhatsApp* (58%) e *YouTube* (17%), mantendo-se a rede social *Facebook* como a preferida dos estudantes (BRASIL, 2014).

Em suas pesquisas, Prioste (2013), também constatou que as atividades que mais atraem os estudantes na internet são as redes sociais. Porém, para ele, os jogos ocuparam o segundo lugar. Da mesma forma, na pesquisa do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2013), os jogos virtuais mantiveram-se em destaque entre os adolescentes, sendo citado por 69% dos participantes.

Em um segundo momento, os estudantes foram questionados sobre suas reações diante de uma prática pedagógica que fizesse uso do *Facebook*. Constatou-se que 86,8% dos estudantes relataram que teriam interesse em uma prática pedagógica na rede social, mantendo-se atentos às tarefas propostas pelo professor, em oposição a possíveis distrações causadas pelas atualizações de *status* dos demais usuários externos ao grupo, as quais ocorreriam normalmente.

Detalhando as possibilidades de respostas, 57,9% relataram que conseguiriam se concentrar nas atividades solicitadas. Já 28,9% disseram que tentariam fazer as duas coisas: olhar as atualizações do *Facebook* e realizar as tarefas propostas pelo professor, priorizando as atividades da aula. Menos positivo, diante da perspectiva educacional, 13,2% dariam atenção ao *Facebook*, a saber: 5,3% tentariam fazer as duas coisas, priorizando o *status* da rede social; enquanto que 7,9% admitiram que ficariam olhando as atualizações dos amigos, perdendo a concentração nas tarefas escolares.

Considerando que o *Facebook* foi apontado nas pesquisas como a rede social mais utilizada pelos estudantes e a maior parte destes respondeu que as tecnologias tornam o ensino mais interessante, se os estudantes permanecessem fiéis às suas respostas seria possível desenvolver uma prática pedagógica diferenciada no ambiente virtual do *Facebook*, com uma participação relevante dos envolvidos, visto que a maioria se concentraria nas atividades escolares ou as priorizaria.

Tsakamoto, Fialho e Torres (2014), ressaltam que, com as atuais exigências do mundo tecnológico, o professor deve procurar maneiras de inovar suas aulas e as redes sociais se apresentam como uma alternativa a possibilitar inovações no meio educacional. Nelas é possível disseminar o conhecimento por meio de uma aprendizagem proveniente do compartilhamento de informações, o que parece ser um atrativo aos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, foi possível constatar que os estudantes estão familiarizados com o *Facebook* e receptivos às potencialidades das tecnologias, demonstrando interesse por práticas pedagógicas inovadoras, que façam uso das TDIC, neste caso, o *Facebook*. Este ambiente virtual, se bem planejado e conduzido, pode otimizar o uso da rede social de tamanho interesse dos estudantes, apresentando potencial pedagógico.

No *Facebook*, o professor pode fazer uso de objetos de aprendizagem (FONTANA; CORDENONSI, 2015), como sons, imagens, vídeos, gráficos ou outros recursos digitais, os quais permitem uma exploração mais atrativa do conteúdo. Tais recursos visam facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, oferecendo formas não convencionais de ensinar e aprender, atuando como potencializadores da aprendizagem.

A rede social também pode servir de espaço para a discussão de temas relevantes, ou mesmo o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar envolvendo a comunidade escolar. O sucesso desta prática, ou de qualquer outra metodologia, dependerá da maneira como o professor irá propor e conduzir as atividades em favor da aprendizagem.

6 REFERÊNCIAS

AMANTE, Lúcia. Facebook e novas sociabilidades: contributos da investigação. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (Org.). **Facebook e educação**: publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

BARBOSA, Bárbara. **Metade da população mundial está conectada**; Brasil lidera. Disponível em: <<http://propmark.com.br/digital/metade-da-populacao-mundial-esta-conectada-brasil-lidera>> Acesso em: 25 nov. 2016.

BEZERRA, Júlio César Cavalcante; BRITO, Sydneia de Oliveira. Redes Sociais como ferramenta pedagógica: O caso do projeto e-Jovem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2013, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: ABED, 2013.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. **Pesquisa brasileira de mídia 2015**: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira. Brasília: Secom, 2014

CANABARRO, Maria Margarete; BASSO, Lourenço de Oliveira. Os Professores e as Redes Sociais: É possível utilizar o Facebook para além do “curtir”? **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, jul. 2013.

CHEMIN, Beatris Francisca. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos**: planejamento, elaboração e apresentação. 3. ed. Lajeado: Editora da Univates, 2015.

FONTANA, Fabiana Fagundes; CORDENONSI, André Zanki. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. **ÁGORA**, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015.

- GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares**. 2016. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 16 dez. 2016.
- IDGNOW, Redação. **Facebook supera 1,5 bilhão de usuários por mês, WhatsApp tem 900 milhões**. 06. nov. 2015. Disponível em: <<http://idgnow.com.br/mobilidade/2015/11/06/facebook-tem-1-55-bilhao-de-usuarios-por-mes-e-o-whatsapp-900-milhoes/>> Acesso em: 14 dez. 2015.
- KIRKPATRICK, D. **O Efeito Facebook**. Lisboa: Arcádia, 2011.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MATOS, Elizete Lúcia Moreira; FERREIRA, Jacques de Lima. A utilidade da rede social Facebook no processo de ensino e aprendizagem na universidade. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (Org.). **Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.
- MATTAR, João. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.
- MOREIRA, Lilian; RAMOS, Altina. Facebook na formação contínua de professores para o uso de tecnologias digitais. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (Org.). **Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.
- CHILDHOOD BRASIL. **Navegar com segurança: por uma infância conectada e livre de violência sexual**. 3. ed. São Paulo: CENPEC: Childhood Instituto. WCF Brasil, 2012.
- NUNES, Rodolfo Modrigais Strauss; NETO, Mario Mollo. Análise da contribuição do business to business na gestão de cadeias de suprimentos. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, ano 10, n. 2, abril/jun. 2015, p. 157-172.
- PRADO, Ana Carolina. **Proibido para menores de 13 anos, Facebook é cheio de crianças: saiba como protegê-las**. UOL, São Paulo. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2012/03/09/proibido-para-menores-de-13-anos-facebook-e-cheio-de-criancas-saiba-como-protege-las.jhtm>> Acesso em: 10 dez. 2015.
- PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. On the Horizon. NBC University Press, v. 9, n. 5, out. 2001.
- PRIOSTE, Cláudia Dias. **O adolescente e a Internet: laços e embaraços no mundo virtual**. 361p. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2013.
- ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; TOMÉ, Vitor Manuel Nabais. As redes sociais na Internet e suas apropriações por jovens brasileiros e portugueses em idade escolar. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, Brasília, v. 96, n. 242, p. 11-25, jan/abr. 2015.
- SANTOS, Alice Oliveira dos. **Envolvimento de jovens brasileiros com o Facebook é tema de estudos**. 03 dez. 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&view=pnewsnewsshow&cid=343&mn=71> Acesso em: 10 dez. 2015.
- STATISTA. **Number of monthly active Facebook users worldwide as of 4th quarter 2016 (in millions)**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>> Acesso em: 23 fev. 2017.
- TSUKAMOTO, Neide Mitiyo Shimazaki; FIALHO, Neusa Nogueira; TORRES, Patrícia Lupion. A face educacional do Facebook. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (Org.). **Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.



UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. **O uso da Internet por adolescentes**. 2013. Disponível em:
<https://www.unicef.org/brazil/pt/br_uso_Internet_adolescentes.pdf> Acesso em: 12 nov. 2016.

O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO ROBOMIND E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO PENSAMENTO MATEMÁTICO

ROBOMIND PROGRAMMING SOFTWARE AND ITS CONTRIBUTIONS TO MATHEMATICAL THINKING

Marcelo Souza Motta¹
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
marcelomotta@utfpr.edu.br

Resumo: A utilização de ambientes de aprendizagem que criam micromundos possibilita o desenvolvimento do pensamento através do aperfeiçoamento dos processos mentais essenciais a atividade matemática. Nesse direcionamento o ambiente criado por *softwares* de programação exerce um papel fundamental ao auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem e o raciocínio criativo, abrindo perspectivas de trabalho que valorizam a resolução de problemas e tornam as ideias matemáticas significativas. Este artigo tem por objetivo apresentar algumas possibilidades de uso do *software RoboMind* ao Ensino de Matemática e suas contribuições ao desenvolvimento no pensamento matemático.

Palavras-chave: *RoboMind*. Pensamento Matemático. Tecnologias Educacionais.

Abstract: *The use of learning environments that create microworld enables the development of thought, by improving of mental process essential mathematical activity. In that direction the environment created by programming softwares, plays a key role in helping the process of teaching and learning and creative thinking, emphasizing problem solving that make significant mathematical ideas. This article aims to present some possibility of using the software RoboMind the Teaching of Mathematics and its contributions to the development in mathematical thinking.*

Keywords: *RoboMind*. Mathematical thinking. Educational Technologies.

1. INTRODUÇÃO

Ao definir os objetivos do ensino de Matemática para a Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam que é salutar que o professor trabalhe de forma que o aluno possa “[...] valorizá-la como instrumental para compreender o seu dia a dia, vendo-a como área que estimula o interesse, curiosidade, investigação e o raciocínio lógico.” (BRASIL, 2001, p. 15).

Nessa forma de pensar a aprendizagem matemática, o aluno deve aprender a utilizar os procedimentos matemáticos, os instrumentos tecnológicos disponíveis, desenvolver o pensamento e consequentemente os processos matemáticos mentais.

¹ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Assim, quando o aluno é solicitado a utilizar suas definições para criar significado a um conteúdo, ele cria estruturas formais apoiada numa grande variedade de processos cognitivos. Essa interação possibilita o desenvolvimento do pensamento essencial ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Existem diversas metodologias e formas que podem ser utilizadas para auxiliar o aluno a desenvolver o pensamento matemático e, portanto, a trabalhar o raciocínio para utilizar a Matemática como instrumental – dentre outras formas podemos destacar a utilização das tecnologias da informação para compreensão do seu cotidiano – tal como sugere os PCNs. É relevante que coloquemos, cada vez mais, a informática a serviço dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, pois esta pode proporcionar ao aluno o desenvolvimento de uma imagem transvalorizada em relação a tal disciplina, de forma que o mesmo se motive a utilizá-la como uma ferramenta para sua vida. Para tal, o professor pode vir a pensar em didáticas e pedagogias que possam levar ao enriquecimento de práticas pedagógicas que desenvolvam a exploração, a criatividade, a ludicidade, o raciocínio lógico, a interatividade, a socialização, a afetividade e a reflexão crítica.

Nesse contexto, e examinando as várias possibilidades de uso de tecnologias no ensino de Matemática se destacam os *softwares* de programação que criam micromundos².

Esses ambientes fazem com que o aluno integre a sua experiência pessoal, os conceitos e procedimentos necessários ao aperfeiçoamento das ideias matemáticas.

Neste artigo foi analisado o *software* de programação *RoboMind* que propicia a construção de uma aprendizagem significativa, facilita a construção de saberes e contribui para a constituição das estruturas mentais. Com o *RoboMind* os alunos têm a oportunidade de acertar ou errar e, quando erram, podem investigar o motivo desse erro, tendo a oportunidade de “fazer” e “refazer” suas atividades.

Dessa forma, o presente artigo propõe uma análise das contribuições do *software* de programação *RoboMind* para o desenvolvimento do pensamento matemático, bem como na criação de um ambiente de trabalho favorável à superação de lacunas existentes na assimilação e construção de alguns conceitos matemáticos.

2 SOFTWARES EDUCACIONAIS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

O uso de *softwares* educacionais auxilia os alunos no entendimento de conceitos, procedimentos e simulações, dando novo significado às atividades pedagógicas. Proporciona, também, ao docente a oportunidade de repensar sua prática

² Micromundos são espaços de aprendizagem em que é possível explorar, descobrir e simular acontecimentos da vida real. Para Motta (2008) um micromundo é um ambiente virtual controlado, em que o aluno aprende a partir de suas experiências e interações com um conhecimento novo.

de forma inovadora. Giraffa (1999) defende a concepção de que todo programa que utiliza uma metodologia que o contextualize nos processos de ensino e aprendizagem pode ser considerado educacional. Dessa forma, qualquer *software* pode ser usado na educação, dependendo exclusivamente do enfoque dado pelo educador.

Com a grande quantidade de *softwares* educacionais disponíveis, sua utilização oportuniza ao professor de qualquer área um “*fazer docente*” que crie situações enriquecedoras que contribuam com o desenvolvimento do raciocínio lógico, com a autonomia, com o levantamento de hipóteses, com as inferências e, conseqüentemente, com os processos de ensino e aprendizagem.

Um *software* é desenvolvido para fins educacionais, quando em sua criação é definido o tipo de concepção pedagógica envolvida na sua construção. Para Ramos (1996), se um *software* é utilizado para fins educacionais, invariavelmente o mesmo (ou o uso que se faz dele) reflete um dos paradigmas educacionais: comportamentalista ou construtivista.

Os *softwares*, na concepção comportamentalista, baseiam-se na atuação passiva do aluno. Para Bona (2009, p. 2)

O aluno é direcionado a tomar algumas atitudes frente a estímulos apresentados, mas não há preocupação com o processo de raciocínio. São utilizados artifícios de reforço tais como notas e elogios e se em alguma atividade o aluno falhar, não há alternativa para que esse aluno possa refletir e reconstruir a sua resposta, já que a mensagem apenas notifica que o aluno falhou.

Já os *softwares* na base construtivista fundamentam-se na atuação interativa do aluno, frente à sua própria aprendizagem. Nessa concepção, “o conhecimento atual do aluno e as suas características para o aprendizado são levados em consideração.” (BONA, 2009, p. 2).

O Quadro 01 destaca essas classificações e suas relações com os *softwares* educacionais.

Paradigma Educacional	Visão da natureza humana	Quanto à atividade do aprendiz	Quanto ao direcionamento na utilização do <i>software</i>
Comportamentalista	Empirista e racionalista	Algorítmico	Dura
Construtivista	Interacionismo	Heurístico	Branda

Quadro 01 – Paradigmas educacionais e *softwares* educativos.

Fonte: Adaptado de Teixeira (2004, p. 03).

Quanto à execução das atividades pelo aluno, um *software* pode ser algoritmo ou heurístico. Um *software* heurístico enfatiza aprendizagem pela descoberta, ou seja, a interação do educando com o programa cria um ambiente repleto de situações exploratórias. Já num *software* algoritmo, privilegia-se a produção do conhecimento, tendo como referência uma atividade planejada e estruturada.

Em relação ao direcionamento um *software* pode ter duas abordagens:

Na *abordagem dura* os planos são previamente traçados para uso do computador e as atividades dos alunos resumem-se a responder a perguntas apresentadas, registrando-se e contabilizando-se erros e acertos. Na *abordagem branda* a atividade e interação com o computador não parecem ter um objetivo definido, fazendo com que o aluno esteja no comando, fazendo uma série de atividades

consideradas interessantes por ele, onde há desafio. Os erros são fontes de reflexão e desenvolvimento de novos projetos. (TEIXEIRA, 2004, p. 2, grifo nosso).

A partir da definição das abordagens, vários autores apresentam diferentes concepções para um *software* educacional. Para Valente (2000), os *softwares* educativos podem ser classificados de acordo com a maneira como o conhecimento é produzido. Para o autor supracitado, as modalidades mais comuns destacadas pela maioria dos pesquisadores são:

Tutorial: software no qual a informação é organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular. Procuram ensinar controlando processo de aprendizagem e de acordo com o tempo que o aluno leva para aprender;

Exercícios e Práticas: software que utiliza perguntas e respostas, normalmente utilizadas para revisar material já estudado;

Programação: softwares onde o aluno programa o computador;

Aplicativos: incluem processadores de texto, planilhas eletrônicas, dentre outros;

Multimídia e Internet: misturam som, imagem e texto;

Simulação: simulam situações reais, que sem o uso do computador dificilmente poderiam ser trabalhadas pelos alunos, com a mesma qualidade e realismo nas formas tradicionais de ensino;

Jogos: originalmente programado para entreter, possui grande valor pedagógico, e é defendido por profissionais da educação que acreditam que o aluno aprende melhor quando é livre para descobrir ele próprio as relações existentes em um dado contexto; e

Ferramentas para resolução de problemas: o aprendiz deve produzir qual problema quer solucionar. Pode atender a quase todas as disciplinas, tanto no conhecimento como no interesse e a capacidade do aluno, são *softwares* abertos que permitem ao professor constantemente descobrir novas formas de planejar atividades que atendam seus objetivos. (VALENTE, 2000, p. 91, grifo nosso).

Portanto, a utilização de *softwares* educacionais auxilia no aperfeiçoamento da aprendizagem do aluno, criando um ambiente crítico no qual o educando tem a oportunidade de desenvolver a reflexão e o raciocínio lógico. A escolha do tipo de *software* depende exclusivamente do direcionamento proposto pelo professor.

Os *softwares* educativos matemáticos, via de regra, focam um trabalho na perspectiva construtiva, criando um ambiente em que o aluno possa ampliar todos os processos mentais essenciais ao desenvolvimento de sua aprendizagem.

Nesses ambientes, podemos identificar duas formas de atividades, na direção de uma prática cognoscitiva:

Atividades de expressão: o aluno cria seus próprios modelos para expressar ideias e pensamentos. Suas concretizações mentais são exteriorizadas. [...] os ambientes são veículos de materialização de ideias, pensamentos e mais geralmente de ações do sujeito;

Atividades de exploração: o aluno é apresentado a um modelo já pronto o qual deve ser explorado, entendido e analisado. [...] A própria compreensão do modelo, entendimento dos princípios de construção, já são por si só estímulos ao raciocínio, que favorecem a construções de relações e conceitos. (GRAVINA; SANTAROSA, 1999, p. 81, grifo nosso).

Portanto, os *softwares* educacionais matemáticos se apresentam como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, pois oferecem recursos que viabilizam as ações mentais e favorecem um modelo pedagógico construtivista.

2.1 Softwares educacionais para programação

Desde 1970 vários estudos relatam que o ato de programar é um importante processo de desenvolvimento cognitivo. Wirth (1986) destaca que a programação é uma atividade construtiva e abrange um grande campo de variedades, envolvendo, em geral, atividades intelectuais bastante complexas.

No ensino de programação, tradicionalmente, o professor apresenta uma cadeia de comandos e códigos; esse método é de difícil compreensão, principalmente, para as séries iniciais da Educação Básica. Para que programar seja uma atividade construtiva, o docente deve procurar proporcionar um ambiente motivador, criativo e colaborativo.

Os *softwares* de programação podem ser categorizados, conforme descrito no Quadro 02. Destacamos que um *software* pode ser classificado em mais de uma categoria.

Categorização	Exemplos de <i>Softwares</i> de Programação
Ferramentas de visualização	jGRASP; Alice
Ferramentas de avaliação automática	PROPAT
Ambientes de programação	VisuAlg
Ferramentas de suporte e programação	PACT
Micromundos	SuperLogo; <i>RoboMind</i> ; <i>Scratch</i> ; <i>Greenfoot</i>

Quadro 02 – Categorização dos *softwares* de programação

Fonte: Adaptado de Pears et al, 2007, p. 204-222.

Uma ferramenta de programação pouco pesquisada no Brasil e que apresenta grandes contribuições ao ensino de Matemática é o *software RoboMind*. O ambiente é uma linguagem de autoria que cria um micromundo específico e particular, em que se destaca a facilidade de interação e o desenvolvimento de potencialidades educativas necessárias ao processo cognitivo da Matemática.

O micromundo criado pelo *RoboMind* proporciona ao estudante gerenciar sua aprendizagem em um ambiente que é caracterizado por “objetos de pensar” e “objetos de pensar com”, proporcionando as explorações de concepções. (PAPERT, 1985 p. 25).

Rezende (2004, p. 53) destaca que a ideia de micromundo proposta por Papert propõe atividades autênticas e uma diversidade de objetos em que, por meio de ações, os aprendizes realizam construções de projetos concretos, privilegiando a flexibilidade de pensamento e a interpretação múltipla dos resultados.

Nessa perspectiva, o *RoboMind* desenvolve um ambiente facilitador no qual o aluno é um sujeito ativo no desenvolvimento de sua aprendizagem a partir das mediações feitas pelo professor. Essa interação ocorrerá por meio de manipulações com a linguagem de programação, dando novo significado à produção de conhecimento matemático.

3. CONHECENDO O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO ROBOMIND

O *RoboMind* foi criado por uma parceria entre Jan Van Oorschot, Ernst Bovenkamp e Arvid Halma; é um *software* de código aberto (*open source*), que possibilita a modificação por qualquer usuário, a distribuição livre, a integridade do autor e a não discriminação de áreas ou grupos.

O *software* possui como metodologia a criação de um micromundo (mapas) com uma inteligência artificial (robô) a partir de uma linguagem de programação simples.

O programa é caracterizado por um mapa personalizável que permite ao usuário resolver problemas variados que podem ser averiguados por meio da execução de um *script*, possibilitando a verificação de ideias e conceitos. Se existir algo errado, ele pode analisar o programa e identificar o erro, que é tratado como uma fase fundamental à sua estruturação cognitiva.

Por se tratar de um *software* que torna o aluno sujeito ativo de sua aprendizagem, suas principais características são:

- *Amigabilidade* – pois é de fácil uso e assimilação;
- *Modularidade* e *Extensibilidade* – permitindo ao aluno incluir ou excluir comandos;
- *Interatividade* – permite que o aluno veja e pense sobre seu erro imediatamente após a execução dos comandos;
- *Flexibilidade* – pode ser utilizados em todos os níveis de estudo (Fundamental, Médio e Superior);
- *Capacidade* – pois permite ao aluno desenvolver uma linguagem de programação específica do *software* desenvolvendo o pensamento matemático.

A *interface* do programa é dividida em três partes: A janela de edição dos *scripts*, o mapa de movimentação do robô e o controle de execução, conforme destacado na Figura 01.

Neste artigo, utilizou-se a versão desenvolvida pelo Laboratório de Robótica (RobLab) do Departamento de Sistemas e Computação da Universidade Regional de Blumenau (FURB). A escolha por esta versão levou em consideração a disponibilização do *software* em português.

A inteligência artificial utilizada é o “robô” que executa um conjunto de instruções que permitem programá-lo para realizar diferentes tarefas. O robô possui as funções nativas que são: “pegar”, que permite movimentar e retirar objetos do trajeto; “andar”, desloca o robô para frente ou para trás; “pintar” possibilita marcar um trajeto realizado; e, por fim, a função “ver” que movimenta a parte superior do robô para a direita e esquerda. (ver Figura 02).

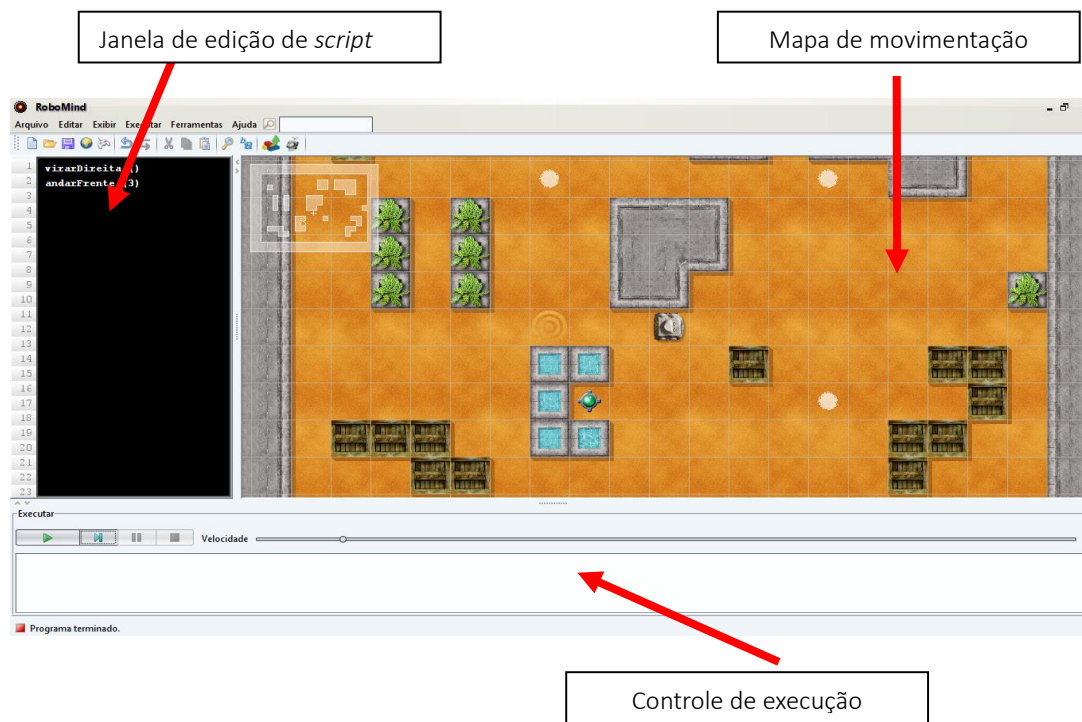


Figura 01 – Tela Inicial do *RoboMind*

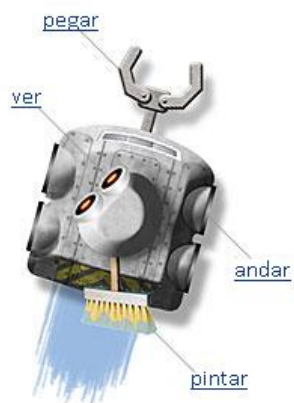











Figura 02 – Inteligência Artificial

Os comandos básicos para movimentação do robô são idênticos quando nos deslocamos, ou seja, é possível andar para frente, para trás, para a direita ou para esquerda (ver Quadro 03).

Função	Comandos	Função	Comandos
Andar n passos à frente	 andarFrente(n)	Andar n passos para trás	 andarTrás(n)
Vira 90° graus para a esquerda	 virarEsquerda()	Vira 90° graus para a direita	 virarDireita()
andarNorte(n)	Vira para o norte e anda n passos para frente	andarSul(n)	Vira para o sul e anda n passos para frente
andarLeste(n)	Vira para o leste e anda n passos para frente	andarOeste(n)	Vira para o oeste e anda n passos para frente
Pega o pincel e pinta o chão de branco	 pintarBranco()	Pega o pincel e pinta o chão de preto	 pintarPreto()
Para de pintar e esconde o pincel	 pararPintar()	Pega o objeto em frente do robô	 pegar()
Solta o objeto em frente ao robô	 soltar()	sortear()	Aleatoriamente determina um valor. Sortear() pode retornar verdadeiro ou falso.

Quadro 03 – Comandos Básicos do *RoboMind*

Fonte: elaborado pelo autor.

Existem outras instruções avançadas das quais se destacam: repetições de instruções, repetições condicionadas, sair, voltar, pegar, soltar, condicional, expressões lógicas e operadores.

Uma das principais ferramentas do *RoboMind* consiste no desenvolvimento de projetos utilizando a linguagem de programação específica do *software* que se denomina *script*. A criação de um *script* permite a realização de um conjunto de instruções preestabelecidas pelo usuário.

A Figura 03 apresenta a execução de um *script* à construção de um quadrado utilizando o comando repetir.

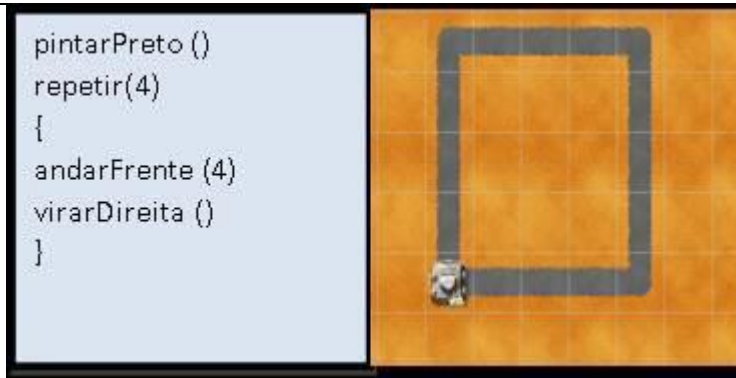


Figura 03 – Script para construção de um Quadrado

Outra possibilidade à construção de *scripts* é a utilização do “controle remoto”, essa ferramenta permite o desenvolvimento da linguagem de programação de forma intuitiva, principalmente para usuários iniciantes na ferramenta. (ver Figura 04).



Figura 04 – Script com o uso da ferramenta controle remoto

O *RoboMind* permite ainda a reconfiguração do mapa de movimento utilizando o bloco de notas do sistema operacional. O *software* identifica os caracteres digitados no bloco de nota atribuindo a cada símbolo uma característica do mapa, conforme destacado no Quadro 04.

A – é o contorno do mapa;

@ - ponto de partida do robô;
 BCDEFJNIIH – letras que correspondem a blocos no meio do mapa;
 * - minas
 O – caixa de água
 P – planta
 Q - caixa

Quadro 04 – Caracteres para criação de mapas de movimentação.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 05 apresenta uma construção realizada a partir da reconfiguração do mapa de movimento.



Figura 05 – Exemplo de mapa de movimentação criado no bloco de notas

4. CONTRIBUIÇÕES DO ROBOMIND NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO

O desenvolvimento de conceitos matemáticos com a possibilidade de utilização de um *software* de programação proporciona uma experiência matemática significativa criando situações que proporcionam a produção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades. A possibilidade de realização de várias atividades, ordenadas de forma independente, cria momentos de reflexão, investigação e resolução de problemas.

Ponte (1991) destaca que a construção de programas exige do aluno um esforço suplementar de compreensão dos conceitos, muitas vezes obrigando a encará-los sob novas formas, e exige a elaboração de uma estratégia semelhante, em muitos aspectos, às que se usam para enfrentar situações problemáticas.

Nessa perspectiva de trabalho, apresentada por Ponte (1991), que valoriza a construção ou produção do conhecimento matemático pelo próprio aluno, há de se considerar a relevância do *RoboMind*. Este *software* apresenta um estilo próprio para abordar conceitos matemáticos dos quais se destacam: figuras planas, figuras espaciais, polígonos, ângulos, numeração, equações, coordenadas cartesianas e noções de lógica, dentre outros.

O programa contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático, pois “[...] envolve todo ciclo de atividade matemática, que vai desde o ato criativo da consideração de um problema, passa pela elaboração de conjecturas e estratégias de resolução, até chegar ao refinamento e prova.” (TALL, 1991, p. 10).

Dentre os principais pensamentos matemáticos desenvolvidos no *software RoboMind* se sobressaem os processos mentais de representar, deduzir, conjecturar, generalizar, abstrair e visualizar. Destaca-se a seguir uma descrição desses processos matemáticos:

- o processo mental de *representação* se caracteriza pela construção das notações dos *scripts* expressando um conhecimento implícito sobre os conceitos matemáticos;
- a *dedução* fica evidenciada quando o aluno necessita empregar as propriedades de um determinado conceito matemático;
- as *conjecturas* surgem com frequência em ambientes tecnológicos, principalmente em *softwares* que possibilitam a aprendizagem por descoberta;
- a *generalização* ocorre quando o aluno manipula o *software* em uma situação particular e expande seu conhecimento para situações semelhantes;
- a *abstração* é desenvolvido à medida que o aluno interage com as estruturas matemáticas presentes no *RoboMind*, isto é, relacionando o caminho desenvolvido pelo robô com as propriedades dos objetos matemáticos;
- a *formalização* acontece quando o aluno relaciona o conceito matemático, presente na interação do ambiente, com conteúdos usuais da Matemática;
- Outro processo envolvido na interação do aluno com o ambiente é a *visualização* que permite a criação de representações a partir da compreensão dos mapas criados.

Para Dreyfus (2002) esses processos são complementares e não existe uma hierarquização entre eles, podendo cada um existir de forma independente do outro ou de forma concomitante. Existem outros processos matemáticos que não foram elencados que podem aparecer durante a manipulação do *RoboMind*.

Nesse contexto, pode-se afirmar que o *software RoboMind*, “contribui para o desenvolvimento dos processos mentais não somente como um instrumento, mas essencialmente, de maneira conceitual, influenciando o pensamento das pessoas.” (PAPERT, 1985, p. 114).

O *RoboMind* desenvolve também habilidades intelectuais e corporais, ajudando no desenvolvimento da localização espacial. Isto é perceptível quando o aluno executa alguns comandos básicos, pois ele tem que se imaginar na posição do robô e ao mesmo tempo, descobrir quais comandos deve executar. Esta habilidade é denominada de “[...] sintonicade cultural, que relaciona a ideia de ângulo à navegação. Atividade positiva e firmemente enraizada à cultura extracurricular de muitas crianças.” (PAPERT, 1985, p. 87).

Dentre as formas geométricas criadas com o *RoboMind* se destacam os polígonos regulares. Na construção dessas figuras os alunos identificam as características de cada figura e os ângulos para traçá-las. Durante a manipulação com o *software* são desenvolvidos conceitos de ângulos internos e externos e as relações estabelecidas entre o perímetro e a área.

Nesse processo de construção de polígonos regulares, os alunos utilizam seus esquemas de ação, aplicando os conceitos geométricos existentes na sua estrutura cognitiva (ângulos internos, externos e suplementares, soma dos ângulos internos e externos, área e perímetro) para a obtenção da figura desejada.

Outra possibilidade de uso do *software* na Matemática é no aprimoramento de conceitos algébricos. Com a criação de *scripts* é possível utilizar argumentos que representem valores desconhecidos. Na interação com a ferramenta o aluno precisará definir esses parâmetros para criar seu mapa ou estabelecer o caminho a ser percorrido pelo robô.

Existem propostas de trabalho com o *Robomind* que utilizam conceitos de localização no plano cartesiano. Uma proposta estabelece os eixos x e y no mapa de movimentação e considerada cada vértice da malha quadriculada como sendo uma coordenada.

Apresenta-se no Quadro 05 uma proposta de exercício de localização no plano cartesiano.

Imagine um plano cartesiano que passa exatamente pelo local onde está parado o robô. Essa posição consideraremos como sendo a origem (0, 0) do plano cartesiano.

Crie um script que faça o robô se deslocar pelas as coordenadas (1, -1), (1, 3), (-4, 0) e retornar para a origem do plano cartesiano.

Quadro 05 – Proposta de exercício de localização com o *software RoboMind*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Uma das maiores contribuições do *software* ao processo de ensino-aprendizagem é a possibilidade de se produzir o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, propiciando que as atividades produzidas sejam estabelecidas por meio de uma linguagem de programação.

Durante a programação do computador, os alunos constroem um “diálogo com o *software*”: o educando digita um comando e o computador fornece um *feedback*. Com base nesse retorno é que o aluno oferece um novo comando ou reformula o comando anterior.

Na execução de uma atividade com o *RoboMind*, a resposta não é fornecida, o aluno reflete sobre os erros apresentados, analisando todas as etapas desde o início, num processo de compreensão e depuração. A maneira como ele vê o erro nessa perspectiva de trabalho proporciona uma melhor compreensão da situação e dos conceitos envolvidos, identifica o seu estilo de pensar e de se relacionar com o mundo, ou seja, esse processo proporciona a produção do conhecimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se oportuno registrar que a utilização do *software* de programação *RoboMind* tem sido relatada em pesquisas sobre robótica educacional dentre as quais se destacam os trabalhos desenvolvidos pelo *RobLab*. Apesar da realização dessas investigações pouco se tem registrado sobre aplicações do ambiente no Ensino de Matemática, e principalmente, no desenvolvimento do pensamento matemático.

O objetivo desse artigo foi apresentar algumas contribuições do *software* no aprimoramento de conceitos matemáticos, identificando as principais contribuições ao desenvolvimento dos processos mentais.

Apesar das potencialidades do ambiente, vale ressaltar que não basta apenas repensar a aprendizagem e a informática. É fundamental que se desenvolva subsídios para que o aluno possa produzir conhecimento a respeito daquilo que se pretende no ato de ensinar, explicitando objetivos claros e não somente trabalhando o “*software* pelo *software*”.

O professor ao utilizar qualquer ferramenta tecnológica não deve tentar impor sua opinião e metodologia, mas proporcionar que o uso do computador seja um momento de reflexão e discussão da aprendizagem.

Nesse contexto, o aluno ao interagir com o *RoboMind* amplia o espectro de possibilidades para produzir conhecimento matemático, para desenvolver pensamento reflexivo e criar um ambiente potencialmente favorável à ampliação dos processos mentais. Kawasaki (2008 p. 48) destaca que a atividade humana mediada pelo computador altera de forma qualitativa a estrutura da atividade intelectual possibilitando a reorganização da memória e as formas que armazenamos as informações.

6. REFERÊNCIAS

- BONA, B. O. **Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** Experiências em Ensino de Ciências. Rio Grande do Sul, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática.** Brasília, 2001.
- DREYFUS, T. Advanced Mathematical Thinking Processes. In: TALL, David. **Advanced Mathematical Thinking.** Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- GIRAFFA, L. M. M. Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. Tese (Doutorado em Educação). **Universidade Federal do Rio Grande do Sul,** Porto Alegre, 1999.
- GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. C. M. **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados.** Informática na Educação: teoria e prática. Rio Grande do Sul, 1999.
- KAWASAKI, T. F. **Tecnologias na sala de aula de matemática:** resistência e mudanças na formação continuada de professores. 2008. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, 2008, Belo Horizonte, MG.
- PAPERT, S. **Logo: computadores e educação.** São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PEARS, A. et al. A survey of literature on the teaching of introductory programming. In: **Proceedings of ITICSE-WGR '07 – Working group reports nos ITICSE on Innovation and technology in computer science education,** v. 39, p. 204-222. ACM Press, 2007.
- PONTE, J. P. **O computador na educação Matemática.** Cadernos de Educação Matemática, n. 2. Lisboa: APM, 1991.
- RAMOS, E. M. F. **Análise ergonômica do sistema HiperNet buscando aprendizado da cooperação e da autonomia.** 1996. 227p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1996, Florianópolis.
- REZENDE, F. A. **Construção de um traçador gráfico para fins educacionais.** 2004. 185p. Dissertação (Mestrado em Multimeios do Instituto de Artes) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- TALL, D. O. The Psychology of Advanced Mathematical Thinking. In: **Advanced Mathematical Thinking,** v. 11, p. 3-21, 1991. Kluwer Academic Publishers.
- TEIXEIRA, J. F. Uma discussão sobre a classificação de software educacional. Campinas, **Revista Unicamp,** Informação e Tecnologia. 2004. Disponível em: < <http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/jacqueline.html> > Acesso em: 01 mar. 2016.
- VALENTE, J. A. **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação.** Campinas: Graf. da UNICAMP, 2000.
- WIRTH, N. **Algoritmos e Estruturas de Dados.** Prentice Hall do Brasil, 1986.



SALA DE AULA INVERTIDA:

uma análise reflexiva no ensino superior

FLIPPED CLASSROOM:

a reflective analysis in higher education

George Bassul Areias

Instituto Federal do Espírito Santo

george.bassul@gmail.com

Resumo: Ensinar e aprender são processos complexos numa sociedade em permanente mudança. Este estudo objetivou analisar o uso do método da sala de aula invertida no ensino superior como processo de ensino e aprendizagem, verificando sua utilização nos conteúdos da disciplina de matemática instrumental dos cursos de Ciências Contábeis e Ciência da Computação, bem como analisar os aspectos da atuação docente na mediação pedagógica; Observar algumas aulas que fazem o uso do método da sala de aula invertida; e apontar desafios e possibilidades quanto ao uso dos recursos da sala de aula invertida.

Palavras-chave: Sala de aula invertida. Mediação pedagógica. Educação no ensino superior.

Abstract: *Teaching and learning are complex processes in a constantly changing society. This study aimed to analyze the use of the inverted classroom method in higher education as a teaching and learning process, verifying its use in the contents of the discipline of instrumental mathematics of the courses in Accounting and Computer Science, as well as to analyze aspects of the performance Teacher in pedagogical mediation; Observe some classes that make use of the inverted classroom method; And to point out challenges and possibilities regarding the use of inverted classroom resources.*

Keywords: *Flipped Classroom. Pedagogical mediation. Education in higher education.*

1 INTRODUÇÃO

Novos processos educativos precisam ser considerados como vias de construção e de transformação, propondo novas estratégias, intervenções e tarefas que possibilitem o desenvolvimento de habilidades e de comportamentos. Em função da necessidade de alinhar o que a sociedade precisa e o que a escola oferece atendendo o perfil atual dos alunos, surge então a proposta da sala de aula invertida tendo o aluno como protagonista na organização do seu aprendizado. O termo sala de aula invertida foi divulgado inicialmente por Lage, Platt e Treglia (2000) após experiências realizadas por eles na *Miami University*, em *Ohio*, Estados Unidos.

Schneider et al (2013, p. 71) apontam a sala de aula invertida como:

[...] possibilidade de organização curricular diferenciada, que permita ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão ampliada do real e mantendo o papel do professor como mediador entre o conhecimento elaborado e o aluno.

Segundo Moran (2012, p. 1) “[...] Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação”. Para tanto, novos processos educativos precisam ser considerados como vias de construção e de transformação, propondo novas estratégias, intervenções e tarefas que possibilitem o desenvolvimento de habilidades e de comportamentos tais como, aprender a aprender, criar e empreender, gerenciar informações, derivar dos resultados de pesquisa novas possibilidades de aplicações no âmbito da atuação profissional, modificar padrões estabelecidos e identificar diferentes possibilidades de atuação social, dentre outros.

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso da sala de aula invertida no ensino superior como processo de ensino e aprendizagem nos conteúdos da disciplina de Matemática Instrumental dos cursos de Ciências Contábeis e Ciência da Computação.

2 METODOLOGIA

Esta foi uma pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, por meio de estudo de caso, que segundo Lakatos e Marconi (2011, p. 276) “refere-se ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos”.

Quanto a natureza, as pesquisas quantitativas e qualitativas oferecem perspectivas diferentes, mas não são necessariamente polos opostos. A abordagem quantitativa é de inspiração positivista e pretende basear-se em dados objetivos passíveis de mensuração. Já a abordagem qualitativa é muito usada no campo das ciências sociais e humanas. Ela é mais adequada para compreensão textual do fenômeno estudado, segue um processo indutivo e não há hipótese a ser comprovada (RAMOS, 2009, p. 184).

Segundo André; Ludke (2013, p. 35) “os focos de observação nas abordagens qualitativas de pesquisa são determinados basicamente pelos propósitos específicos de estudo, que por sua vez derivam de um quadro teórico geral, traçado pelo pesquisador”.

Esta pesquisa segundo o seu procedimento técnico foi um estudo de caso que é uma metodologia de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores (Yin, 2005).

Os dados foram levantados com o uso de questionário e entrevistas aplicados aos participantes da pesquisa. Para análise e interpretação dos dados foram definidas as seguintes categorias para análise: Recursos computacionais disponíveis nas escolas municipais, Formação e atuação de gestores e professores, e Observação da prática docente.

3 SALA DE AULA INVERTIDA

Com o crescente desenvolvimento das tecnologias especializadas, surgiu a necessidade de se criar alternativas educacionais, buscando criar novas formas de aprendizagem que sejam mais aliciantes e motivadoras. O principal desafio vai muito além da elaboração de pressupostos teóricos que sustentem essa flexibilidade sistêmica. A metodologia tradicional deixa o aluno num papel passivo, todavia, ao inverter esse modelo e fazer com que o aluno assiste às aulas e realize atividades fora do ambiente escolar, há um aumento na participação em sala de aula.

[...] A aprendizagem baseada na transmissão pode ter sido apropriada para uma economia e uma geração anterior, mas cada vez mais ela está deixando de atender às necessidades de uma nova geração de estudantes que estão prestes a entrar na economia global do conhecimento (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2010, p. 18-19).

Por meio do método da sala de aula invertida, que segundo Valente (2014) é:

[...] uma modalidade de e-learning na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc. (2014, p. 85).

Promove-se mais facilmente o acesso ao conhecimento, tornando a educação dinâmica, desenvolvendo no sujeito que utiliza tal recurso um comportamento responsável e desenvolvimento para cumprir com organização e autonomia as tarefas pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem.

O professor deve ter a capacidade de utilizar os recursos da sala de aula invertida não apenas para preparar suas aulas, mas trabalhar com esses recursos em prol da aprendizagem dos alunos. A sala de aula invertida valoriza o papel do professor, como orientador e mediador dos percursos de pesquisa entre alunos e conhecimento. As tecnologias contribuem na mudança de paradigmas na educação, alterando o modelo educacional tradicional aplicando novas metodologias de ensino. “[...] Percebemos, também, que em qualquer área do conhecimento, em especial na Educação, leva-se um tempo para apropriação e a adequação das tecnologias disponíveis, que criam um novo e amplo espaço de possibilidades” (CALDAS; NOBRE; GAVA, 2013, p. 15).

As profundas mudanças na educação devem ser motivadoras para a capacitação docente, desmistificando e tornando os novos métodos extensões do professor no ambiente escolar e modernização das aulas. Todos os que estão envolvidos na educação precisam (re)pensar, analisar e planejar ações pedagógicas inovadoras, que evidenciem mudanças e direcionem o fazer docente, motivando e potencializando o ensino por meio de processos permanentes de aprendizagem.

4 MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

Segundo Vercelli (2011, p. 7) “[...] Estamos diante de crianças e jovens que vivem plugados na *internet* que oferece recursos extremamente motivadores”. Desenvolver habilidades de pensamento e práticas necessárias para o ensino

está diretamente ligada as particularidades existentes em cada atividade realizada e em cada indivíduo envolvido nesse processo, nos métodos utilizados, na capacidade de controlar e avaliar o trabalho dos discentes e docentes. Quando o aluno percebe a realidade, sua capacidade de inovação e transformação, seus limites são suplantados.

No método da sala de aula invertida, é fundamental que aconteça a mediação entre professores e alunos. A Educação deve organizar seu processo de ensino e aprendizado nos ambientes escolares, buscando valorização nas relações pessoais e relevância do saber através da práxis cotidiana. Para Demo (2009, p. 17) “ser professor não é dar aula, mas cuidar que o aluno aprenda, bem como ser aluno não é escutar aula, mas reconstruir o conhecimento, formar-se, tornar-se cidadão”. O principal desafio vai muito além da elaboração de pressupostos teóricos que sustentem essa flexibilidade sistêmica. Será necessário dar um salto na qualidade do ensino, modificando e renovando o fazer pedagógico, buscando potencializar o ensino, proporcionando mais recursos e facilidades ao acesso à tecnologia e auxiliando novas perspectivas de inclusão social.

A mediação pedagógica refere-se ao relacionamento entre professor e aluno, na busca da aprendizagem como processo de construção do conhecimento. O professor exercer uma postura de facilitador e motivador de processos e conteúdos a serem trabalhados nos ambientes escolares. E, segundo Behrens; Masetto; Moran (2000, p. 144) é:

A forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debate-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela.

Para Vygotsky (1991) é a aprendizagem que promove o desenvolvimento, sendo que o desenvolvimento humano se dá de fora para dentro, uma vez que é a partir da cultura manifestada na imersão do sujeito no mundo humano em volta dele, que a aprendizagem aparece, possibilitando definir os rumos do desenvolvimento. A mediação pedagógica se caracteriza através da ação mediatizada do professor, ajudando a desenvolver competências no aluno como motivação, autonomia e o gosto pelo aprender. O professor deve intervir e mediar à relação do aluno com o conhecimento.

5 EDUCAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

O ensino superior constitui-se como o mais elevado nível da educação brasileira. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (MEC, 1996), cabe a esse grau de ensino fomentar a cultura, o desenvolvimento científico e o pensamento reflexivo. Entretanto, falar sobre a educação no ensino superior hoje é um grande desafio, mesmo a nível de graduação. Por um lado podemos reconhecer avanços significativos, mas ainda temos problemas que precisam ser enfrentados com urgência. Temos um mercado de trabalho insatisfeito com os profissionais recém-formados, oriundos de uma produção intelectual e técnica aquém do esperado e necessário, conseqüentemente, por limitações nos processos educacionais, seja das metodologias, da atuação docente ou mesmo da infraestrutura oferecida pelas faculdades e universidades.

Devemos também considerar os problemas enfrentados nas formações de professores e nas atuações em sala de aula. Falar de formação e prática docente significa não só descrever o desempenho da arte de ensinar e educar, mas também destacar e expressar valores, anseios e pretensões que se deseja alcançar e desenvolver na profissão. “[...] É necessária à formação técnica do professor, entretanto, é essencial formar um profissional capaz de realizar mudanças, assumindo conscientemente seu papel de educador” (OLIVEIRA, 2007, p. 47). Desenvolver habilidades de pensamento e práticas necessárias para o ensino está diretamente ligado às particularidades existentes em cada atividade realizada e em cada indivíduo envolvido nesse processo, nos métodos utilizados, na capacidade de controlar e avaliar o trabalho dos discentes e docentes. O professor precisa conhecer essa nova realidade, compreendê-la, e assim, ser atuante.

O conhecimento deve oportunizar a articulação entre teoria vista em sala e prática cotidiana, levando os alunos a entenderem a necessidade de se tornarem cidadãos mais críticos, reflexivos, conscientes, participativos e principalmente responsáveis pela sociedade e comunidade escolar. A ausência de uma interface dessa natureza faz do ensino algo estático e restrito à sala de aula.

As mudanças aceleradas pelas quais passam a sociedade do conhecimento, mostram transformações irreversíveis em todos os segmentos que, comparados com as alterações ocorridas durante toda evolução da humanidade, só tendem a aumentar, “uma vez que existe uma rede de informações e conhecimentos que se multiplica e interfere diretamente na atual realidade” (COMASSETTO, 2006, p. 21). Valente (1999) destaca que as mudanças na educação, apesar de lentas, ocorrem de acordo com a mudança da sociedade. De acordo com Alarcão (2008, p. 17) “esta era começou por se chamar a sociedade da informação, mas rapidamente se passou a chamar sociedade da informação e do conhecimento a que, mais recentemente, se acrescentou a designação de sociedade da aprendizagem”. “Quanto mais avançam as tecnologias, mais a educação precisa de pessoas humanas, evoluídas, competentes e éticas” (MORAN, 2007, p. 167).

6 RESULTADOS

Participaram desta pesquisa 01 professor, 58 alunos, o coordenador do curso de Ciências Contábeis e o coordenador do curso de Ciência da Computação. Os coordenadores de cursos foram responsáveis por apresentarem dados relevantes à pesquisa. Destes temos que 11,5% das pessoas participantes da pesquisa são do sexo feminino e 88,5 são do sexo masculino; 70,5% das pessoas participantes possuem idade entre 20 anos e 25 anos; 64,7% dos alunos participantes concluíram o ensino médio a mais de dois anos; 56,2 dos alunos participantes trabalham durante o período matutino e vespertino. O professor e coordenadores de curso participantes atuam no ensino superior a mais de 05 anos; 50,8% dos participantes já tiveram experiência com o método da sala de aula invertida.

O modelo tradicional de ensino passa por grandes mudanças. Modelos alternativos tem se fortalecido para modificar o papel do professor de transmissor do conhecimento e a posição do aluno de mero receptor de informações. Um desses modelos é a sala de aula invertida, sendo considerado um mecanismo de aprendizagem ativa. A aprendizagem ativa não exclui a importância do professor, mas (re)significa sua atuação, não extingue a aula expositiva, mas não a torna predominante. Cabe ao professor levar o aluno a desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias

para que o torne protagonista no processo de aprendizagem. E cabe ao aluno engajar-se na busca pelo conhecimento, assumindo responsabilidades e criando autonomia. A aprendizagem torna-se mais eficiente e social em vez de competitiva e isolada.

Considerando o método da sala de aula invertida e a promoção da aprendizagem ativa, observamos o andamento da disciplina de Matemática Instrumental ofertada no 1º e 2º Período do curso de Ciência da Computação e ofertada no 4º Período do curso de Ciências Contábeis. Os cursos são pertencentes a uma instituição privada de ensino superior, localizada no município de Guarapari/ES. Acontece uma junção das turmas, todavia, que as disciplinas são de conteúdos equivalentes e apenas um professor conduz o processo de ensino e aprendizagem. A disciplina não exige conhecimentos prévios, considerando que são conteúdos (Quadro 1) que fazem parte da grade curricular do ensino médio, segundo as orientações curriculares apresentadas pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2006).

[Unidade Ensino 1] Função Trigonométrica
[Conteúdo] Funções trigonométricas e suas aplicações (Aula 1)
[Conteúdo] Seno e cosseno (Aula 2)
[Conteúdo] Tangente de um arco (Aula 3)
[Conteúdo] Trigonometria na circunferência (Aula 4)

Quadro 1: Conteúdos aplicados na primeira unidade da disciplina de Matemática Instrumental.

Fonte: Resultado da observação

Escolhemos as turmas dos cursos de Ciências Contábeis e Ciência da Computação por serem aquelas que reúnem as condições propícias, a saber: (1) a turma apresenta um número de alunos ideal para realização das atividades (58 indivíduos); (2) mais de 50% dos alunos possuem conhecimento da sala de aula invertida; (3) o professor apresenta domínio dos métodos da sala de aula invertida.

O modelo de sala de aula invertida contempla os conteúdos em três momentos: Pré-aula, aula (encontro presencial) e pós-aula. Nos momentos por meio do ambiente virtual de aprendizagem (pré-aula e pós-aula) os conteúdos foram disponibilizados aos alunos por meio de livro didático; *webaulas*; atividades de aprendizagem; e atividade diagnóstica;

Foram observadas quatro aulas, que contemplaram os conteúdos da primeira unidade de ensino das disciplinas. Na primeira aula observada, o professor apresentou o plano de ensino das disciplinas, os conteúdos que seriam abordados, os métodos de avaliação e o modelo de sala de aula invertida. Os alunos apresentaram-se receosos sobre os conteúdos matemáticos, considerando que muitos informaram ter dificuldades em resolver problemas de função trigonométrica. O professor propôs uma atividade com a perspectiva de construir o conhecimento coletivamente, entre a relação professor-aluno e a relação aluno-aluno. Para Vygotsky, essa construção coletiva promove o desenvolvimento intelectual de cada pessoa em dois níveis: real e potencial.

A zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se

costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKI, 1991, p. 58).

O professor promoveu situações de aprendizagem, problemas, recursos e ações do mundo real, significando os conteúdos matemáticos. Ao finalizarem as primeiras tarefas, o professor realizou uma rápida verificação em cada exercício, orientando e aplicando as correções necessárias. Os recursos educacionais utilizados ajudaram os alunos a manterem o foco e também a deixá-los em um ambiente onde sentiam-se confortáveis e mais confiantes. O andamento da aula foi mediado pelo professor, conduzindo e orientando o fluxo das atividades. Os objetivos do professor foram claros. Fixar os conteúdos apresentados na pré-aula e ampliar o conhecimento matemático dos alunos. Ao final da aula o professor reiterou a importância dos alunos em realizar as leituras e atividades disponibilizadas na pré-aula e pós-aula de cada encontro.

Na segunda aula observada os alunos mostraram-se mais à vontade e confiantes, e a postura mediadora do professor no processo de ensino e aprendizagem, facilitou o contato das turmas com conteúdos temidos por muitos no ensino superior. De acordo com Alarcão (2008, p. 32) “[...] criar, estruturar e dinamizar situações de aprendizagem e estimular a aprendizagem e a autoconfiança nas capacidades individuais para aprender são competências que o professor de hoje tem de desenvolver”. Na terceira e quarta aula observada os alunos começaram a perceber que são corresponsáveis pelo seu próprio processo de aprendizagem. Relataram que realizavam as atividades fora da sala com mais persistência, ao invés de parar assim que qualquer obstáculo fosse evidenciado. Destacaram também que as atividades do ambiente virtual de aprendizagem foram bem planejadas e motivadoras, a fim de que os alunos usassem suas habilidades e superassem as dificuldades.

Foi possível verificar ao final da unidade de ensino, por meio da atividade diagnóstica realizada no ambiente virtual de aprendizagem, que 69% dos alunos obtiveram acertos superiores a 80% da nota total. Apenas 11,8% dos alunos obtiveram menos de 70% da nota total.

Começos são importantes. O bom início das aulas permitiu aos alunos definir claramente o que fazem ali e decidir o quanto eles se envolverão com as atividades. O professor criou uma boa impressão sobre o método da sala de aula invertida e oportunizou a construção de uma comunidade centrada na aprendizagem; delimitou o ritmo para conduzir as aulas; delineou as expectativas dos alunos diante dos conteúdos de função trigonométrica; motivou e criou autonomia aos alunos; e enfatizou a aprendizagem e não os critérios avaliativos.

Em todas as aulas observadas às atividades realizadas na pós-aula e na pré-aula foram trabalhadas no momento presencial. Foi resgatada pelo professor a situação da realidade profissional e a situação problema contidas no livro didático, e as competências e procedimentos necessários para que os conteúdos ganhassem significado para os alunos. Os conteúdos foram conectados com a realidade dos alunos e a aprendizagem ocorreu de maneira intuitiva e interativa.

Entretanto, não temos apenas resultados satisfatórios. Alguns alunos, principalmente, do curso de Ciências Contábeis,

apresentam dificuldades com os recursos tecnológicos e na navegação pelo ambiente virtual de aprendizagem. Após o encerramento da unidade de ensino, foi aplicado um questionário para medir a satisfação dos alunos com o método da sala de aula invertida e como consideraram a aprendizagem nos conteúdos propostos. 71,6% dos alunos acreditam que a aprendizagem foi facilitada pelo método da sala de aula invertida. 32% dos alunos dizem não ter tempo de estudar fora da sala de aula, considerando como principais fatores, trabalho e família. 17,1% dos alunos apresentam dificuldades com recursos tecnológicos. 2% dos alunos informaram não ter acesso à internet em casa; 9% dos alunos após o encerramento da primeira unidade ensino, afirmam preferir o modelo tradicional de ensino.

Como dificuldade principal o professor relatou a importância de desenvolver mecanismos que auxiliem suas aulas e sabe da necessidade de estar em constante contato com as tecnologias e mídias, não podendo se limitar apenas a quadros e aulas expositivas. As dificuldades ao se relacionar com os recursos computacionais muitas vezes são evidentes, mas justificada pela deficiência na formação profissional e continuada. Considera também que os recursos tecnológicos atraem, mas não garantem que os alunos irão estudar fora da sala de aula.

Os coordenadores atuam como motivadores e fiscalizadores dos processos educacionais, acompanhando o rendimento de professores e alunos. Orientam e auxiliam em todo o processo educacional referente às necessidades dos estudantes no sentido da melhoria constante da aprendizagem e buscam engajar os professores na adesão do modelo acadêmico.

Fiel aos objetivos da pesquisa, considerando a observação de algumas aulas e o apontamento de desafios e possibilidades quanto ao uso de recursos da sala de aula invertida, foi necessário criar um clima e uma cultura em que a parceria no desenvolvimento profissional estivesse acima de melindres pessoais. Todos os participantes da pesquisa foram envolvidos no processo de planejamento das observações e tiveram acesso às planilhas de controle utilizadas, diminuindo a ansiedade e quebrando as possíveis resistências. Ao final das aulas foi possível pontuar as vertentes positivas e os processos didáticos que poderiam ser melhorados ao utilizar recursos da sala de aula invertida.

As observações das aulas constituíram um processo colaborativo entre observador, professores e alunos, de forma a assegurar benefícios mútuos no desenvolvimento educativo, com o propósito de direcionar a aprendizagem, organizando e estruturando os conteúdos apresentados, não realizando um processo mecânico, mas sim com atividades significativas por meio de vertentes instrucionistas e construcionistas. O aluno não deve ser apenas instruído e ensinado, mas também é necessário ser o construtor do seu próprio conhecimento.

O conhecimento deve oportunizar a articulação entre teoria vista em sala e prática cotidiana, levando os alunos a entenderem a necessidade de se tornarem cidadãos mais críticos, reflexivos, conscientes, participativos e principalmente responsáveis pela sociedade e comunidade escolar.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método da sala de aula invertida constitui-se um espaço aberto à construção do conhecimento, à construção

cognitiva, sócio-afetiva da interação e comunicação entre alunos e professores. Ao analisar o uso do método da sala de aula invertida no ensino superior como processo de ensino e aprendizagem, observando e refletindo sua utilização nos conteúdos da disciplina de matemática instrumental dos cursos de Ciências Contábeis e Ciência da Computação, constatamos que são utilizados apropriadamente processos tecnológicos aplicados aos métodos de ensino, que proporcionariam conceitos mais próximos da realidade social do aluno, entretanto é necessário o engajamento de professor e aluno. O uso da sala de aula invertida faz-se necessário que os professores estejam atentos à qualidade da dinâmica social e emocional das aulas. Transformem momentos de dificuldade em oportunidades de aprendizagem. O processo de ensino e aprendizagem é um ato inerentemente social que afetam o desempenho dos alunos.

Inverter a sala de aula não garante que teremos um ensino reflexivo e que o aluno será autônomo. A sala de aula invertida para contemplar sua estrutura pedagógica, necessita de envolvimento e mudança de postura do professor, do aluno e da instituição. O professor precisa saber conduzir a sequência de mecanismos da sala de aula invertida sem fazer uso da tradicional aula expositiva, ou de repente, numa possível falta de colaboração dos alunos. O ambiente físico das salas de aula precisa ser redesenhado dentro da concepção ativa que a sala de aula invertida propicia. Um ambiente que combine facilmente atividades em grupo e individuais; que tenha acesso a recursos computacionais; que sejam mais atraentes e agradáveis.

Os dados levantados sinalizaram a aceitação da maioria dos participantes em relação à metodologia. A sala de aula invertida exigiu uma participação ativa do professor e dos alunos, organização e administração do tempo, cooperação, pró-atividade e principalmente autonomia na aprendizagem. As aulas foram dinâmicas e atraentes e os conteúdos mais significativos. A matemática mostrou-se mais amigável e passível de solução. Os alunos sentiram-se mais confortáveis e confiantes e o professor mais seguro em relação à aprendizagem. A dependência tecnológica é um aspecto inquietante, mesmo que poucos alunos não tenham acesso a internet em suas residências, podemos considerar que ainda existe um ambiente desigual de aprendizagem. A possibilidade de o aluno não se preparar antes da aula é um ponto problemático, conseqüentemente, por não poderem acompanhar no mesmo ritmo dos demais as atividades presenciais.

Como estudos futuros pretende-se experimentar a metodologia em outros cursos e disciplinas. Os conhecimentos construídos serão compartilhados com a instituição de ensino superior e espera-se que a pesquisa possa contribuir para a discussão sobre as novas metodologias de ensino, incentivando ações que possam colaborar para uma educação melhor. Transcender paradigmas faz-se necessário. Aprender a aprender se torna uma atitude visionária, investigando caminhos alternativos, outras possibilidades e novas abordagens de ensino.

8 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

BEHRENS, Marilda. A; MASETTO, Marcos T; MORAN, José M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

- CALDAS, Wagner K.; NOBRE, Isaura A. M.; GAVA, Tânia B. S. Uso do computador na educação: Desafios Tecnológicos e pedagógicos. **Informática na Educação** – Um caminho de possibilidades e desafios. Serra, ES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2013.
- COMASSETTO, Liamara Scortegagna. Novos espaços virtuais para o ensino e a aprendizagem a distância. 2006. 152 f. Tese (**Doutorado em Engenharia de Produção – Mídia e Conhecimento**) – **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2006. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89515/233702.pdf?sequence=1>> Acesso em 17 de Mar. 2017.
- DEMO, Pedro. **Educação Hoje: Novas Tecnologias, Pressões e Oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.
- LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. **The Journal of Economic Education**, v. 31, p. 30-43, 2000.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.
- BRASIL. MEC. (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 13 de Mar. 2017.
- _____. MEC. (2006). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 18 de Mar. 2017.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- _____. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. Universidade de São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>> Acesso em 15 de Mar. 2017.
- OLIVEIRA, Ana Maria Rocha. **A contribuição da prática reflexiva para uma docência com profissionalidade**. Rio de Janeiro: Senac, 2007. Disponível em: <http://www.senac.br/BTS/331/artigo_04.pdf> Acesso em 26 de Mar. 2017.
- RAMOS, Albenides. **Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Atlas, 2009.
- SCHNEIDER, E.; et al. **Sala de aula invertida em EAD: uma proposta de blended learning**. Revista Intersaberes. vol. 8, n.16, p.68-81, jul. – dez. 2013. Disponível em:
<<http://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/issue/view/65>>. Acesso em 08 Mar. 2017.
- TAPSCOTT, D.; WILLIAMS, A. D. **Innovating the 21st-Century University: It's Time!** Educause Review, January/February 17-29, 2010. Disponível em: <<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM1010.pdf>> Acesso em: 15 de Mar. 2017.
- VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: Nield, 1999.
- _____. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista. n. 4, p.79-97, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38645/24339>> Acesso em 16 de Mar. 2017.
- VERCELLI, Ligia de Carvalho A. **Estação Ciência: Espaço educativo institucional não formal de aprendizagem**. Anais do IV encontro de Pesquisa Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNINOVE, 2011.
- VYGOTSKI, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, 1991.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

INTEGRAÇÃO FUNÇÕES RACIONAIS POR FRAÇÕES PARCIAIS COM O GEOGEBRA: UM CONTRIBUTO DA ENGENHARIA DIDÁTICA

INTEGRATION RATIONAL FUNCTIONS BY PARTIAL FRACTIONS WITH GEOGEBRA: A CONTRIBUTION OF DIDACTIC ENGINEERING

Francisco Regis Vieira Alves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE

Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - PGECM

e-mail: fregis@ifce.edu.br

Resumo: Neste escrito apresenta-se, com o auxílio de certos elementos da Engenharia Didática, uma atividade vinculada a uma técnica para a integração de funções racionais que são decompostas por meio de frações parciais. Imprime-se, nesta atividade, a possibilidade de exploração da tecnologia (com o uso do *software GeoGebra*). Por fim, alguns elementos são indicados, no sentido de demarcar diferenças qualitativas em duas formas de abordar atividades da mesma natureza. A forma *standard* dos livros, que privilegiam o uso de argumentos algébricos-manipulatórios. E, por outra via, a identificação e o entendimento de propriedades qualitativas vinculadas ao comportamento gráfico-geométrico, que envolve o entendimento das condições de existência da integral definida, o comportamento assintótico e a identificação de padrões gráficos atinentes a esta técnica.

Palavras-chave: Integração. Técnicas, Frações Parciais. GeoGebra.

Abstract: *This writing, with the help of certain elements of the Didactical Engineering, presents an activity linked to a technique for integration rational functions that are decomposed by partial fractions. Prints up, in this activity, the possibility of exploitation of technology (using the software GeoGebra). Finally, some elements are given in order to demarcate qualitative differences in two ways to address activities of the same nature. The standard form of the books, which favor the use of algebraic-manipulative arguments. And, in addition, the identification and understanding of qualitative properties linked to geometric behavior of the graph, which involves the understanding the conditions of the existence of the definite integral, the asymptotic behavior and identification of the graphics patters pertaining to this technique.*

Keywords: *Integration. Techniques. Partial Fractions. GeoGebra.*

1 INTRODUÇÃO

Reconhecidamente, a pesquisa em torno do ensino do Cálculo Diferencial e integral, que remonta os anos de 1980, nos proporciona um extenso repertório de conhecimentos pedagógicos específicos acerca da transmissão de assuntos específicos. Não obstante, a despeito do esforço vigilante e constante de especialistas em vários países, ainda

deparamos no *locus* acadêmico, rituais indefectíveis de práticas de ensino do Cálculo que restringem sua abordagem ao domínio de técnicas operacionais e *algoritmizadas*.

De modo particular, no presente trabalho, manifestamos nosso interesse pelo assunto envolvendo os modelos clássicos de integração de funções na variável real que possuem local garantido em qualquer disciplina de Cálculo na graduação. Por outro lado, desde que propugnamos um entendimento da necessidade da sistematização de conhecimentos do professor que atua na academia, no sentido de proporcionar aos estudantes roteiros diferenciados ou novos cenários de aprendizagem para o referido conteúdo.

Desse modo, como apoiaremos nossa trajetória de abordagem com o uso do software GeoGebra, na seção subsequente, apresentaremos alguns traços característicos e impulsionadores de uma visão e preocupação com a formação dos profissionais que atuam no ensino da Matemática em nível superior. Desse modo, os elementos da Engenharia Didática, sobretudo, sua vertente mais atual, nominada como de 2ª geração, poderá estimular maior preocupação e zelo do professor, correspondentemente ao trato e ensino da noção das referidas técnicas de integração.

2 ENGENHARIA DIDÁTICA (DE 2ª GERAÇÃO)

Margolinas & Drijvers (2015, p. 893) recordam que a Engenharia Didática (ED), na França, a disseminação e delimitação de um campo de estudos, direcionados e preocupados com os estilos de investigação e práticas de intervenção controladas, que passaram a receber o status de *design* de investigação, isto é, um paradigma metodológico que possa indicar o processo de condução sistemática de certas investigações que, quase de modo predominante, evoluem a intervenção nos espaços educacionais (GONDINO et al, 2013, p. 3). Logo mais adiante, Almouloud & Silva (2012, p. 26) explica:

[...] a noção de Engenharia Didática (clássica ou de primeira geração) emergiu na didática da matemática no início dos anos 1980. Primeiramente em 1982 por Yves Chevallard e Guy Brousseau, depois, em 1989, por Michèle Artigue. Ela foi apresentada como uma metodologia de pesquisa suscetível de fazer aparecer fenômenos didáticos em condições mais próximas possíveis do funcionamento de uma sala de aula clássica.

Se evidencia, pois, um interesse particular e especial pelo fenômeno “aula”, como objeto de perquirição investigativa. Ademais, a despeito de um processo endógeno evolutivo da ED, apreciamos também um progressivo terreno de discussão que repercutiu nos mecanismos de investigação, tendo em vista o entendimento de entraves e obstáculos ao ensino/aprendizagem em Matemática, em seus diversos níveis.

Em todo caso, retomando ainda as duas tendências distintas da Engenharia Didática clássica ou de 1ª geração (ED1), compreendida como uma metodologia que visa o estudo dos fenômenos didáticos, que possam permitir os fenômenos em sala de aula, bem como, uma perspectiva de ED, visando o desenvolvimento de recursos de formação que, segundo a tradição, tem recebido a denominação de Engenharia Didática de 2ª geração (ED2). Restringir-nos-emos aos aspectos

característicos relativos com a ED1. Nosso interesse maior se consubstancia a partir das esclarecedoras ponderações de Almouloud & Silva (2012).

A engenharia didática de desenvolvimento é, segundo Perrin-Glorian (2009), ao mesmo tempo uma engenharia didática para o desenvolvimento de recursos e para a formação de professores envolvidos no projeto. O tamanho das engenharias é uma questão importante para a engenharia de desenvolvimento e a produção de recursos. Uma situação isolada pode ser desenvolvida facilmente, mas não se pode esperar um efeito positivo na prática dos professores, aliás este tipo de situações pode ter, às vezes, um efeito negativo nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

De modo inconteste, no trecho anterior, depreendemos um forte caráter de formação de professores intimamente relacionado com os objetivos de um ED2. Não obstante, o lugar privilegiado para o ensino e a para a aprendizagem se preserva incólume, entretanto, uma perspectiva que se enleva, neste contexto, refere-se ao processo de valorização da ação e da mediação, por parte do professor. E, pouco mais adiante, os mesmos autores completam que “a engenharia de desenvolvimento está fortemente ligada às investigações nos saberes matemáticos necessários aos professores para ensinar a matemática. É neste sentido que ela está ligada à formação”. (ALMOULOU & SILVA, 2012, p. 32).

A seguir, acentuaremos alguns elementos capazes de repercutir na formação e aperfeiçoamento de professores no que concerne ao ensino do assunto integração de funções racionais. Como de costume, em nossos trabalhos temos acentuado o papel da tecnologia como fonte alternativa para a abordagens de certos conteúdos.

3 SOBRE O ENSINO DAS TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO NO *LOCUS* ACADÊMICO

Diante da complexidade e do caráter abstrato de muitos conceitos matemáticos, peculiares ao ambiente acadêmico, a opção única que se apresenta ao estudante, será o expediente à memorização. O caso da noção da integral e a descrição dos critérios de integrabilidade é, possivelmente, uma das circunstâncias em que registramos tal atitude.

Com efeito, a abordagem dos autores imprime maior ênfase na técnica, em detrimento da própria descrição/entendimento dos aspectos qualitativos (e matemáticos) intrínsecos ao processo de integração.

Outrossim, os autores de livros perdem a oportunidade de explorar critérios qualitativos (LIMA, 2010, p. 321-322) ao enfatizar exercícios que requerem argumentos e manipulações oriundas do contexto escolar. Ao professor *expert*, resta o questionamento: seu aluno será mais sábio na medida em que consegue resolver algumas dezenas de integrais? Como avaliar uma aprendizagem que restringe a atividade de investigação somente à determinação de uma função primitiva? No próximo segmento, daremos indicações para uma exploração didático-conceitual.

4 DISCUSSÃO DE EXEMPLOS COM O USO DA TECNOLOGIA

A técnica de integração nominada nos livros de Cálculo por “integração de funções Racionais por frações parciais” preserva seu caráter *standard* em disciplinas regulares nos cursos de graduação. Na fig.1 exibimos exemplos propostos por Stewart (2006).



Figura 1. Exemplos de situações exploradas em Stewart (2006, p. 493-495)

Fonte: Stewart (2006)

Vamos comentar o exemplo 4. De fato, temos a seguinte função racional

$$\frac{x^4 - 2x^2 + 4x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} = (x + 1) + \frac{4x}{(x - 1)^2(x + 1)}.$$

Daqui em diante, imprimimos outra forma de resolução. Escrevemos a fração

$$\frac{4x}{(x - 1)^2(x + 1)} = \frac{A}{x - 1} + \frac{B}{(x - 1)^2} + \frac{C}{x + 1} \therefore \frac{4x}{(x - 1)^2} = \frac{A \cdot (x + 1)}{x - 1} + \frac{B \cdot (x + 1)}{(x - 1)^2} + C.$$

Daí, avaliamos o limite

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x}{(x - 1)^2} = \lim_{x \rightarrow -1} \left[\frac{A(x + 1)}{x - 1} + \frac{B(x + 1)}{(x - 1)^2} + C \right] = C \therefore C = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x}{(x - 1)^2} = -1.$$

Para o próximo coeficiente B:

$$\frac{4x}{(x + 1)} = \frac{A}{x - 1}(x - 1)^2 + B + \frac{C}{x + 1}(x - 1),$$

multiplicando pelo fator $(x - 1)^2$. Segue, pois, que:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[\frac{A}{x - 1}(x - 1)^2 + B + \frac{C}{x + 1}(x - 1) \right] = B \therefore B = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x + 1)} = 2.$$

Para concluir, tomaremos

$$\frac{4x}{(x - 1)(x + 1)} = A + \frac{B}{(x - 1)} + \frac{C}{x + 1}(x - 1),$$

ao multiplicar pelo fator $(x - 1)$, entretanto, não podemos aplicar o limite

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x - 1)(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[A + \frac{B}{(x - 1)} + \frac{C}{x + 1}(x - 1) \right].$$

Diante de tal indeterminação, derivamos:

$$\frac{4x}{(x+1)} = A \cdot (x-1) + 2 - \frac{1}{x+1} \cdot (x-1)^2 \rightarrow \frac{4}{(x+1)^2} = A + 0 - \frac{x^2 + 2x - 3}{(x+1)^2}.$$

Segue que

$$1 = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{(x+1)^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[A - \frac{x^2 + 2x - 3}{(x+1)^2} \right] = A - 0 \therefore A = 1.$$

Passaremos agora a descrição das propriedades gráfico-geométricas da função

$$f(x) = \frac{x^4 - 2x^2 + 4x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}.$$

De imediato, divisamos um comportamento tendencial assintótico nas vizinhanças dos pontos $(-1,0)$ e $(1,0)$. Ademais, com o recurso computacional, depreendemos a região do plano, na qual, temos definido o gráfico de sua função primitiva (ou família de primitivas).

Ademais, ainda em Stewart (2006, p. 496) encontramos a primitiva

$$F(x) = x^2/2 + x - 2/(x-1) + \ln|(x-1)/(x+1)| + K.$$

Seu domínio pode ser identificado no gráfico (em vermelho), antes de considerações analíticas (com $-15 \leq K \leq 15$).

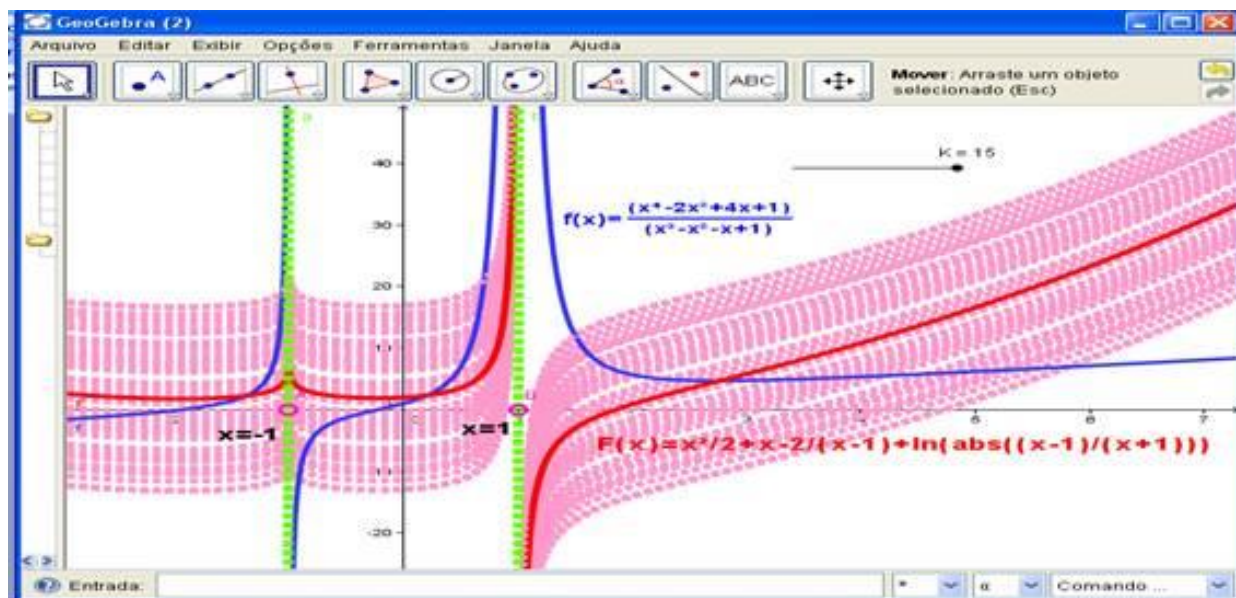


Figura 2. O software permite a identificação de propriedades gráfico-geométricas do gráfico da função integranda e de sua primitiva correspondente (para $-15 \leq K \leq 15$)

Vale observar ainda que nas retas assíntotas verticais, a imagem da função integranda é ilimitada, o que impede de aplicarmos o Teorema Fundamental do Cálculo. Outrossim, o caráter indicado por Lima (2010, p. 321-322) não é evidenciado. De fato, podemos observar nos intervalos $(-\infty, -1)$, $(-1, 1)$ e $(1, +\infty)$, já contávamos com a diferenciabilidade de função integranda. Sua primitiva possui a mesma propriedade.

Outro elemento que se sobressai nessa resolução refere-se às ligações conceituais indicadas. Com efeito, na determinação dos coeficientes B e C, empregamos o limite e a continuidade das funções. Por fim, no coeficiente A, aplicamos o processo de derivação.

Outra noção que, que *de per si*, é considerada complexa, diz respeito à noção de existência em Matemática.

Com base na figura 2, depreendemos que $\int_{-3}^{-2} f(x)dx$ não existe. Na figura 2, indicamos ainda que no ponto $x = 4,6$ podemos determinar a relação $F'(4,6) = f(4,6)$ que, do ponto de vista geométrico, corresponde ao valor numérico da declividade de uma reta tangente ao gráfico da função primitiva $F(x)$. Reparemos que para qualquer intervalo $[a, b] \subset (2, +\infty)$ contamos com a continuidade da função $f(x)$ e estamos com as condições de uso do TFC. Na figura 3 discutiremos o exemplo 2.

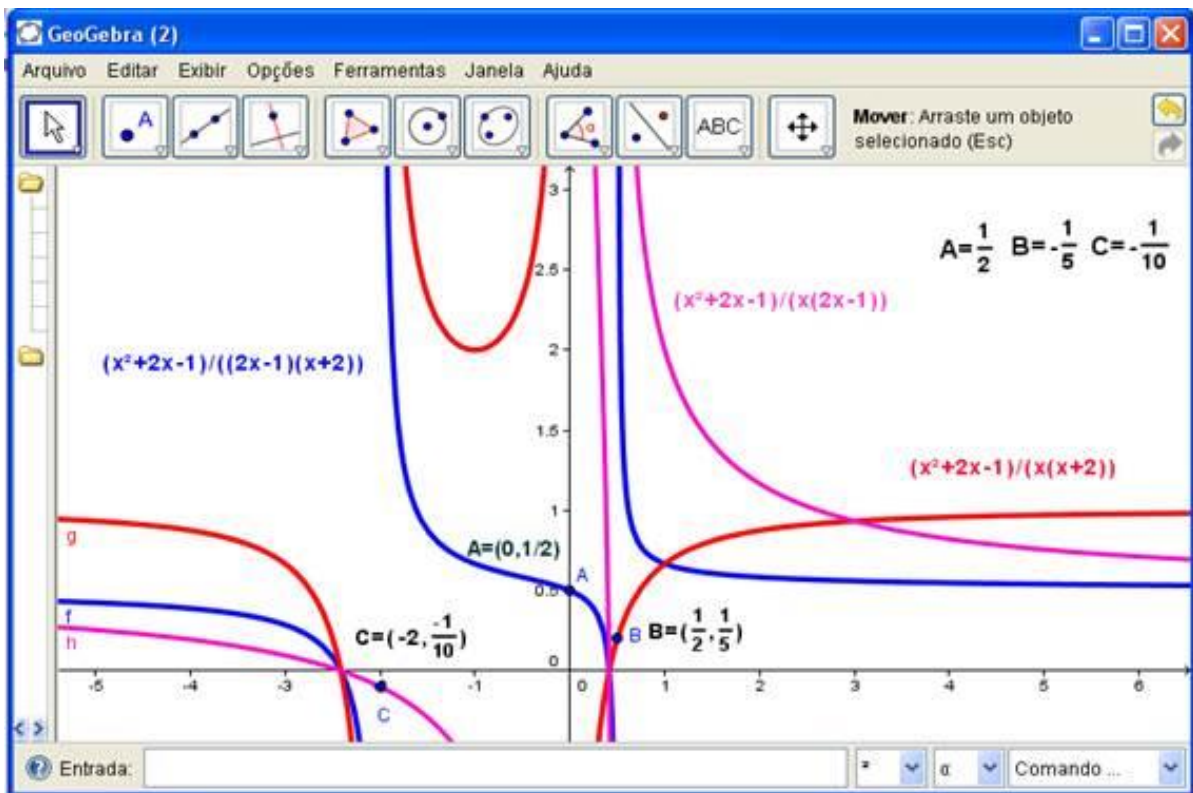


Figura 3. Identificação dos coeficientes do exemplo 2 com o arrimo do software GeoGebra

Para concluir, no exemplo 2 (figura 1, lado esquerdo) se tem

$$\int \frac{(x^2 + 2x - 1)dx}{x(2x - 1)(x + 2)}.$$

Nesse caso não registramos multiplicidade maior que 1, pertinentes às raízes do denominador. Daí, os coeficientes na decomposição

$$\frac{(x^2 + 2x - 1)}{x(2x - 1)(x + 2)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{2x - 1} + \frac{C}{x + 2}$$

são determinados por

$$\lim_{x \rightarrow 0} [x \cdot f(x)] = \lim_{x \rightarrow 0} \left[A + \frac{Bx}{2x - 1} + \frac{Cx}{x + 2} \right] = A, \quad \lim_{x \rightarrow 1/2} [(2x - 1) \cdot f(x)] = B$$

e

$$\lim_{x \rightarrow -2} [(x + 2) \cdot f(x)] = C.$$

Vale observar que as funções indicadas por $x \cdot f(x)$, $(2x - 1) \cdot f(x)$ e $(x + 2) \cdot f(x)$ são todas contínuas nos pontos $x = 0, 1/2$ e 2 respectivamente. Divisamos tal propriedade nos gráficos exibidos na figura 3, pois, não existem saltos ou rupturas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA SUA AULA

Os rituais acadêmicos que priorizam o caráter sistematizado das ideias matemáticas, pro vezes, reduzem o espaço de ação do estudante ao domínio de técnicas algébrico-manipulativas. Há décadas, alguns estudos indicam elementos preocupantes inerentes ao ensino de integral (ORTON, 1983).

No que concerne ao apelo de elementos da Engenharia Didática, tendo como objetivo o aperfeiçoamento de nossa prática profissional, Tempier (2016, p. 264) recorda que Perrin-Glorian (2011) propôs a metodologia de ED para o acúmulo de fontes de recursos primários para a formação de professores. O caráter de imprescindibilidade comentado por Tempier repousa em duas questões fundantes: (a) A relevância das situações: as situações permitem que os alunos construam o conhecimento matemático pretendido (como nas engenharias de 1ª geração); (b) A adaptabilidade (e reprodução/replicação) das situações ao ensino comum: que as adaptações realizadas pelos professores durante a implementação das situações (como nas engenharias de 2ª geração).

Dessa forma, conferimos ao leitor a manifestação de sua predileção pelas orientações ou interesse de aprofundamento correspondente ao item (a) ou (b). Por outro lado, concordamos com esse autor ao advertir que “regras desprovidas de razões não podem ser justificadas” (ORTON, 1983, p. 10). Assim, com o amparo dos elementos colhidos da visualização,

os estudantes podem adquirir um entendimento acerca de propriedades qualitativas e, *a posteriori*, produzir ilações fundamentadas em conjecturas elaboradas/alicerçadas a partir de um *insight* (ALVES, 2012; 2014; 2016) oriundo de um cenário de aprendizagem adequado.

Na figura 4 fornecemos elementos indicadores que permitem comparar a abordagem dos livros com nossas indicações. Podemos observar, também, o emprego recorrente das noções de limite e *derivabilidade* a fim de desenvolver o procedimento da decomposição das funções racionais.

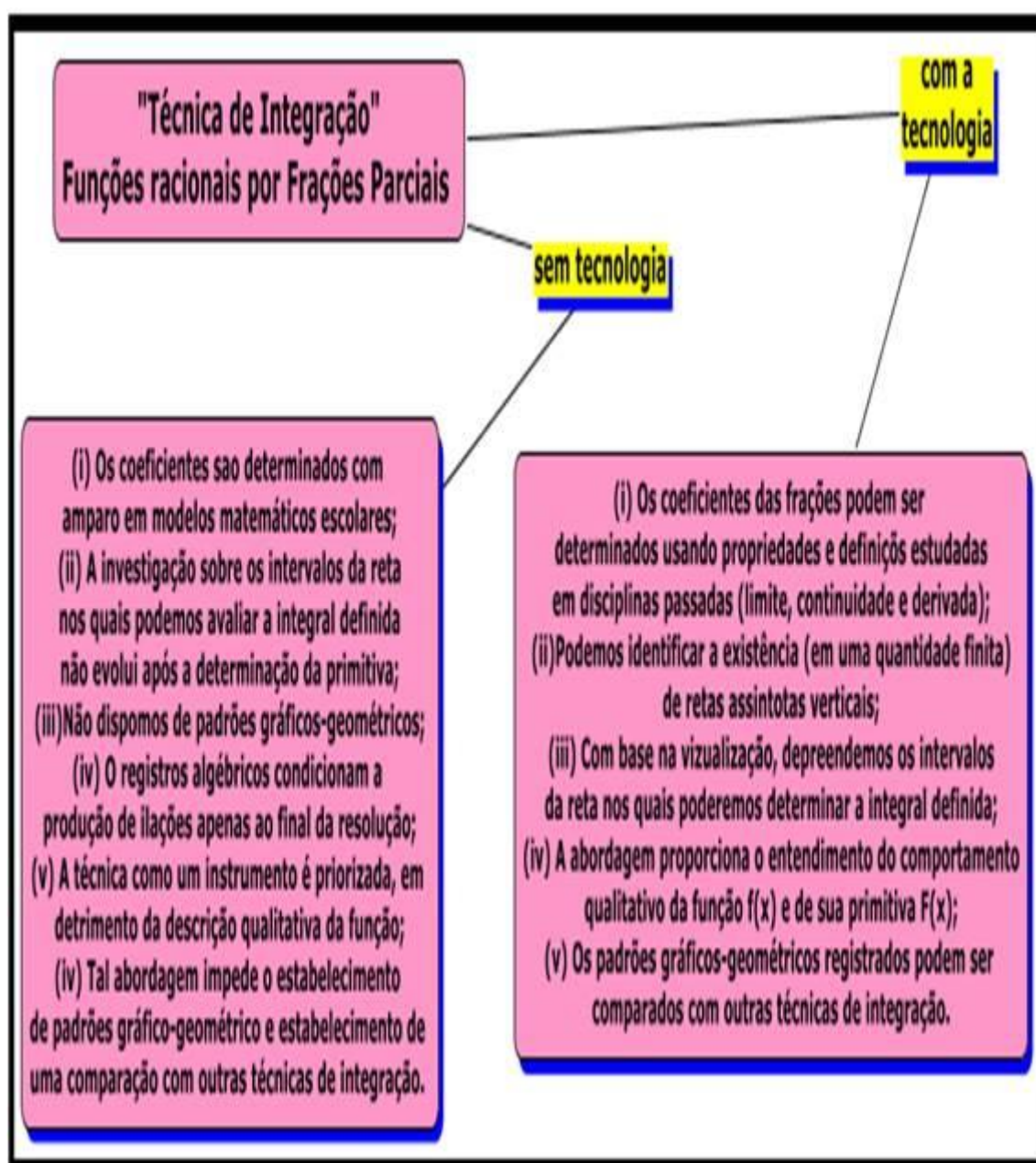


Figura 4. Ligações conceituais comparativas entre os métodos

6 REFERÊNCIAS

- ALVES, Francisco, R. V. Teoria das situações didáticas (tsd): sobre o ensino de pontos extremantes de funções com arrimo da tecnologia. **Revista Eletrônica de Sala de aula em Foco**. v. 5, nº 2, 59 – 68, 2016.
- ALVES, Francisco, R. V. Didática da Matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. **Revista Interfaces da Educação**. v. 7, n. 21, p. 131 – 150, 2016.
- ALVES, Francisco, R. V. Técnica Computacional para o ensino de Matemática. In: **Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. v. 5, n. 2, 2014, p. 1 – 12. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/index>
- ALVES, Francisco, R. V. Insight: descrição e possibilidades de seu uso no ensino do Cálculo. In: **Vydia Educação**. v. 32, n. 2, 2012, p. 149-161. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/35/2012/10.pdf>>. Acessado em: 29 dez. 2014.
- GONDINO, Juan. D. et all. Didactic engineering as design-based research in mathematics education. **CERME**, 2013, p. 1 – 10. Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_CERME_2013.pdf>. Acesso em: maio de 2017.
- LIMA, Elon, L. **Curso de Análise**. v. 1, Rio de Janeiro: Projeto Euclides, 2010.
- ORTON, A. Students' understanding of integration. In: **Educational Studies in Mathematics**. N. 14, 1983. p. 1-18.
- PERRIN-GLORIAN, M. J. L'ingénierie didactique a` l'interface de la recherche avec l'enseignement.De´veloppement de ressources et formation des enseignants. In: C. Margolinas, et al. (Eds.), **En amont et en aval des inge´nieries didactiques**, p. 57–78. Grenoble: La pensée sauvage, 2011.
- STEWART, James. **Cálculo**. v. 1, 5. ed., 2006.
- TEMPIER, Frédérick. New perspectives for didactical engineering: an example for the development of a resource for teaching decimal number system. **Journal of Mathematical Teacher Education**. v. 19, n. 1, p. 261 – 276. 2016.