



Série Guias Didáticos de Matemática

41

**Uma Perspectiva Interdisciplinar na
Aula de Campo para
Professores de Matemática:**

**Contribuições da Teoria da Atividade e do
Modelo dos Campos Semânticos**

**IVONILTON PEREIRA DE NOVAIS
RODOLFO CHAVES**

**Editora Ifes
2017**



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

Instituto Federal do Espírito Santo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

E MATEMÁTICA

Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

IVONILTON PEREIRA DE NOVAIS

RODOLFO CHAVES

**UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA AULA DE
CAMPO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE E DO MODELO
DOS CAMPOS SEMÂNTICOS.**



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Espírito Santo**

Vitória, Espírito Santo 2017

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

N935p Novais, Ivonilton Pereira de.

Uma perspectiva interdisciplinar na aula de campo para professores de matemática: contribuições da teoria da atividade e do modelo dos campos semânticos/ Ivonilton Pereira de Novais, Rodolfo Chaves. – Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017.

viii, 70 p.: il. 21 cm. - (Série guias didáticos de matemática; 41)
ISBN: 978-85-8263-194-2

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Aldeias indígenas – arquitetura. 3. Semântica. 4. Índios Pataxó – Educação. 5. Referência (Linguística) – Índios Pataxó. I. Chaves, Rodolfo. II. Instituto Federal do Espírito Santo. II. Título

CDD: 510.7

Copyright © 2017 by Instituto Federal do Espírito Santo
Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Observação:

Material didático público para livre reprodução.

Material bibliográfico eletrônico e impresso.

Realização



Apoio





Editora do IFES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e Produção
Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia
Vitória – Espírito Santo - CEP 29056-255
Tel. (27) 3227-5564
E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Av. Vitória, 1729 – Jucutuquara.
Prédio Administrativo, 3º. andar. Sala do Programa Educimat.
Vitória – Espírito Santo – CEP 29040 780

Comissão Científica

Dr. Antonio Henrique Pinto, D. Ed. - IFES
Dr^a. Valdete Côco, Dr^a. Ed. - UFES
Dr^a. Sandra Aparecida Fraga da Silva, Dr^a. Ed. – IFES
Dr. Hélio Rosetti, D. Ed. - IFES

Coordenador Editorial

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza
Sidnei Quezada Meireles Leite

Revisão

Rodolfo Chaves, Dr.Ed. - IFES.

Capa e Editoração Eletrônica

Ivonilton Pereira de Novais
Alessandro Poletto Oliveira

Produção e Divulgação

Programa Educimat (Ifes-Campus Vitória)



Denio Rebello Arantes

Reitor

Araceli

Pró-Reitora de Ensino

Marcio Almeida Có

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Renato Tanure

Pró-Reitor de Extensão e Produção

Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manuel Stange

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Diretoria do *campus* Vitória do IFES

Ricardo Paiva

Diretor Geral do Campus Vitória – IFES

Hudson Luiz Cogo

Diretor de Ensino

Marcia Regina Pereira Lima

Diretora de Pesquisa e Pós-Graduação

Sergio Zavaris

Diretor de Extensão

Roseni da Costa Silva Pratti

Diretor de Administração

MINICURRÍCULO DOS AUTORES

Ivonilton Pereira de Novais

É Mestre em Educação em Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática do Ifes, Campus Vitória (2017). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Pura, Matemática Aplicada e Educação Matemática (Gepemem) Especialista em Educação Matemática e em Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) – MG. Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Professor efetivo da Rede Municipal de Teixeira de Freitas, Professor de Ensino Superior da Rede Pitágoras de Ensino e Professor de Ensino Médio do Colégio Integração.



Rodolfo Chaves

Professor Titular no Instituto Federal de Educação do Espírito Santo. Pós-doutorado em Educação Matemática e Ensino de Física pela UFSM. Doutorado e Mestrado em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro. Especialista em Educação pela Unigranrio e pelo Centro de Estudos de Pessoal do Exército. Licenciado em Matemática pela FEUC. Pesquisador e Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Pura, Matemática Aplicada e Educação Matemática (Gepemem). Pesquisador do Grupo de Pesquisa Sigma-T (UNESP). Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - Vitória (2012-14). Áreas de atuação profissional: Formação de Professores de Matemática, Modelo dos Campos Semânticos.

A todos que acreditam na e lutam pela educação
pública, gratuita e de qualidade!

“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.”.

(Patrick Geddes, apud CHAVES, 2004, p.81-82)

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	10
2 A PERSPECTIVA DE CAMPO E O VIÉS TEORIA E PRÁTICA.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
3.1 INTERDISCIPLINARIDADE.....	20
3.2 MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS.....	24
3.3 TEORIA DA ATIVIDADE.....	28
4 DEMARCAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA.....	37
5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA OS PROFESSORES.....	60
REFERÊNCIAS.....	67

1 APRESENTAÇÃO

Este guia didático é resultado de uma pesquisa de mestrado, envolvendo alunos e professores do 1º ano do ensino médio, da rede particular de Teixeira de Freitas – BA e índios pataxó, das regiões da Costa das Baleias e Costa do Descobrimento, no extremo sul da Bahia. A mesma foi desenvolvida junto ao Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e no Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Pura, Matemática Aplicada e Educação Matemática (Gepemem), onde investigamos a dinâmica da produção de significado dos atores em construções de habitações pataxó.

A pesquisa intitulada *Dinâmica da produção de significado de construções pataxó* foi desenvolvida em uma escola da rede particular, após visita dos alunos às aldeias pataxó, onde participaram de dois projetos educacionais: “Viagem de Estudo” e “Mostra Científica-Cultural”. Após observarem a construção de habitações tradicionais pataxó nas aldeias *Pequi* e *Barra Velha*, os alunos participaram – e foram coautores - da atividade

de construção de maquetes de cabanas. Para tal, seguindo os princípios basilares da Teoria da Atividade, de Alexis Nikolaevich Leontiev (1903-1979) – no que se refere ao desenvolvimento de ações e operações em um processo educativo, na perspectiva interdisciplinar envolvendo as áreas de Matemática, História, Língua Portuguesa e Artes – e do Modelo dos Campos Semânticos de Romulo Campos Lins – no que se refere a utilização de noções-categorias frente à análise da dinâmica da produção de significado matemático.

Pautados em nossos referenciais teóricos, que perpassam a Teoria da Atividade e o Modelo dos Campos Semânticos, defendemos que a valorização dos saberes e vivências dos atores são fundamentais aos processos de ensino e de aprendizagem e, por isso, adotamos como postulado o princípio apresentado por Patrick Geddes (1854-1923, biólogo e filósofo escocês, considerado o pai da Educação Ambiental, inovador nos campos do planejamento urbano e da educação):

Ao assumirmos como proposta de ensino o modelo de uma Prática Educativa Investigativa (PEI) os conteúdos surgiram de acordo com a necessidade dos alunos

desenvolverem seus respectivos projetos; isto é, o tema não foi uma alegoria ao ensino de um conteúdo, ao contrário disso, os conteúdos trabalhados não foram causa, mas consequência da necessidade de desenvolverem a atividade como unidade de análise – assim como proposta por Leontiev.

Então, como consequência dos projetos, no caso específico da Matemática, os conteúdos trabalhados foram: cálculo de áreas e perímetros, de volumes; partes de um polígono; regularidade de polígonos; elementos de uma circunferência e suas relações com a regularidade de polígonos inscritíveis; razões, proporções e escalas; unidades de medida de comprimento (sistema internacional, sistema imperial e sistema empírico adotado pelo povo pataxó), unidades de superfície e unidades volumétricas; medidas de ângulo relacionadas a caimentos de telhados; uso de materiais auxiliares como trena, compasso, esquadro, transferidor, calculadora, e papel milimetrado.

A partir dessa perspectiva, apresentamos algumas discussões, fruto de nossa pesquisa desenvolvida com

base na elaboração/aplicação das atividades apresentadas neste guia didático de Matemática.

Este guia é direcionado a professores da Educação Básica que objetivam conhecer e trabalhar no viés da Teoria da Atividade e do Modelo dos Campos Semânticos, na perspectiva da interdisciplinaridade, mantendo a atividade como uma unidade de análise e que, como nós (seguidores das ideias de Romulo Campos Lins): (i) vislumbram a possibilidade de ir além da relação dicotômica de “acertar” ou “errar”; (ii) possuem inúmeras inquietações e perguntas relativas às dinâmicas e processos de ensino e de aprendizagem; (iii) queiram dar conta de caracterizar o que seus alunos pensam quando erram e quando aprendem, mas sem recorrer a ideia de erro como demérito.

Entendemos, a partir de uma perspectiva sócio-histórica, que nossa proposta não deve ser copiada, mas adaptada à realidade dos alunos, levando em consideração suas respectivas visões de mundo, suas idades, maturidades, saberes, motivos, significações e interesses.

Entendemos e ao mesmo tempo almejamos que este guia de didático contribua com a prática docente não apenas dos professores de Matemática, mas com todos que todos que acreditam na (e lutam) pela educação pública, gratuita e de qualidade.

2 A PERSPECTIVA DE CAMPO E O VIÉS TEORIA E PRÁTICA

Ao longo dos tempos a Matemática tem sido apresentada como uma disciplina difícil e complexa, ao mesmo tempo, também é considerada uma área de conhecimento de extrema importância na formação do ser humano; contudo, a produção do conhecimento matemático pelos alunos, na Educação Básica, tem sido árida, levando ao fracasso escolar nessa área; principalmente por ser a Matemática, usada como um dispositivo de controle desse quadro e, como dispositivo de controle a denominamos de Ensino Tradicional de Matemática (ETM) onde a Matemática é apresentada de forma excludente, meritocrática, promotora de uma educação aos moldes bancários, descontextualizada e descompromissada com o mundo em que o aluno vive.

Ao longo da nossa formação e, conseqüentemente, de nossa prática, sempre questionamos que a Matemática que se punha a partir das propostas de livros didáticos, sala de aula, bem como de planos de curso era (e ainda é) descompromissada com a vida, principalmente porque os alunos não conseguem entender “onde”, “para que” e,

“de que forma”, usam a Matemática em seu cotidiano. Confessamos, mesmo enquanto professores, que somos movidos pela mesma ansiedade que atingiu Friedrich Wilhelm Nietzsche (1844-1900. Filósofo e educador alemão, um dos pensadores mais originais do século XIX e que mais influenciou o pensamento contemporâneo): para que serve a Matemática? Como a Matemática pode auxiliar no processo de transformação de nossos alunos enquanto indivíduos? E de que maneira as atividades desenvolvidas com nossos alunos podem auxiliar nessa transformação?

Por outro lado, lembramo-nos de leituras e reflexões que desenvolvíamos junto ao nosso grupo de pesquisa – Gepemem - onde, dentre outros textos, tivemos a oportunidade de ler e discutir *A arte de ser um perfeito mau professor* de Malba Tahan, sobretudo quando tratávamos da *atividade improdutiva do mau professor* (capítulo VI), da *correlação entre as matérias* (capítulo VIII), do *livro texto e da incultura do perfeito mau professor* (capítulo IX), da *rotina e o mau professor* (capítulo XI), da *severidade excessiva com os alunos* (capítulo XII) e do *desrespeito ao aluno* (capítulo XIII). Tais reflexões nos levava a ideia de desenvolvermos

práticas que possibilitem a formação de ambientes investigativos voltados à realidade do aluno e que estas sejam transformadoras e possibilitem o processo de transvalorização (conceito *nietzschiniano* que designa a ruptura com valores e verdades cristalizadas, com o propósito do aluno ir além dos valores que possui) do aluno. Sempre quisemos proporcionar aos nossos alunos uma Matemática que fosse útil às suas vidas e, para tanto, fomos apresentados às propostas de Práticas Educativas Investigativas (PEI), desenvolvidas em Chaves (2004, 2005), e de Teoria da Atividade.

Refletindo a respeito de nossas práticas e das práticas docentes de um professor de Matemática, passamos a dar conta de que todo saber matemática que levávamos para sala de aula estava dissociado da vida, sobretudo, da vida do aluno. Assim, entendemos que a perspectiva de campo envolve, antes de qualquer coisa, uma opção política; que necessariamente se processa a partir de um viés entre teoria e prática e, para tal, necessitamos romper com o que denominamos Ensino Tradicional de Matemática (ETM). A partir de uma releitura de Lins (1999), entendemos que é papel de um educador refletir a respeito: (i) da produção de conhecimento; (ii) do que

fala o aluno (de onde, para quem e porque fala); (iii) para que, porque e para quem ensino Matemática e quais as consequências dessa ação; (iv) que saberes da rua é possível explicitar na escola; (v) do ato político e pedagógico de legitimar dentro da escola os modos de se produzir conhecimento advindos de fora da escola; (vi) sobre novas propostas de modos de se produzir conhecimento que se juntem àquele que faz parte do cotidiano do aluno ao invés de querer substituí-lo; (vii) o quanto a escola – e sub-repticiamente nossas práticas – nega os saberes populares e empíricos, numa tentativa de impor os saberes da escola (no caso da Matemática, os saberes matemáticos acadêmicos negando os saberes empíricos).

Posto isso, entendemos então, o quão fundamental é intervir, sobretudo na escola, desestabilizando a inércia dos dispositivos expositivistas, centralizadores, característicos do ETM, que procuram manter a submissão de alunos e professores diante das práticas educativas que funcionam como filtro e freio social.

E assim que entendemos a necessidade de irmos além da sala de aula para atuarmos como educadores,

sobretudo, no momento em que vivemos. Não queremos exercer controle de sujeitamento aos nossos alunos, de forma que a Matemática sirva como ferramenta para tal, mas que possa servir à reflexão, à inquietude e à vontade de transformar suas realidades. Então, juntando nossas inquietações ao nosso referencial teórico e às nossas práticas docentes, nos propusemos a desestabilizar e descristalizar nossas verdades a respeito do papel do professor de Matemática e optamos por trabalhar a Matemática da vida, fora da sala de aula, a Matemática da rua e, sobretudo, o caráter interdisciplinar, de forma que nossos alunos desenvolvam ações reflexivas e críticas diante das situações que lhes são postas a partir das atividades que juntos desenvolvemos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 INTERDISCIPLINARIDADE

Em nossa primeira visita de campo na aldeia de *Barra Velha*, identificamos desenhos (padrões geométricos) confeccionados pelos índios em seus corpos, nas suas residências, nos espaços de lazer e principalmente em escolas (cf. figura 1), tanto nas salas de aula, quanto na parte externa da escola. Esses desenhos têm características (padrões) geométrica(o)s, temas que envolvem animais e meio ambiente, são bastante coloridos e, segundo os habitantes dessas aldeias, são saberes passados pelos anciões. A partir dessa narrativa entendemos que seria viável trabalharmos na perspectiva interdisciplinar, envolvendo as disciplinas de História, Matemática, Língua Portuguesa e Artes, pois, havia uma relação muito mais próxima da Matemática com a Arte do que meramente os formatos retangular, octogonal ou dodecagonal das construções residenciais habitacionais.

Uma relação interdisciplinar que pode ser explorada em prol do desenvolvimento integral dos alunos, na sua produção de conhecimento e, conseqüentemente, à

transformação social, possibilitando a inserção, dos mesmos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.

Figura 1 – Padrões geométricos em construção pataxó



Fonte: *aluno Gabriel.*

Entendemos que Matemática, História e Arte são disciplinas que, juntas, podem cooperar de maneira a tornar o estudo da Geometria mais contextualizado, engajado e comprometido com a realidade em nossas escolas, assim como propiciar através de ações, em que são utilizadas a arte e a cultura pataxó para o desenvolvimento dos alunos, possibilitando que estabeleçam diversas relações da Matemática com

outras áreas do conhecimento e, em particular com a Arte, mostrando que é possível fazer com que diversas áreas caminhem juntas ao longo da história e o quanto têm sido essenciais à transformação dos povos.

Uma das conclusões que chegamos após o término do nosso trabalho, foi que bem mais do que preocuparmos com absorção de conteúdos matemáticos ou de qualquer área do conhecimento, na perspectiva da interdisciplinaridade, a partir do alicerce epistemológico adotado, foi possível verificarmos que os atores produziram conhecimento quanto: ao respeito à *alteridade* indígena em sua pluralidade étnico-cultural e histórica e a valorização dos conhecimentos tradicionais do povo pataxó; a opção e o compromisso com a causa indígena, dentro de uma perspectiva mais ampla de uma sociedade democrática, justa, solidária, pluriétnica e pluricultural.

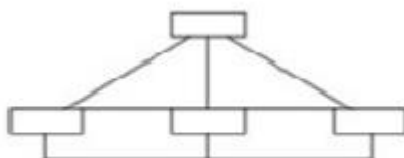
O conceito de *alteridade* que adotamos está relacionado à qualidade ou estado do que é outro ou do que é diferente. É um termo abordado pela filosofia e pela antropologia. Um dos princípios fundamentais da *alteridade* é que o homem na sua vertente social tem

uma relação de interação e dependência com o outro. Por esse motivo, o "eu" na sua forma individual só pode existir através de um contato com o "outro". Quando é possível verificar a *alteridade*, uma cultura não tem como objetivo a extinção de outra. Isto porque a *alteridade* implica que um indivíduo seja capaz de se colocar no lugar do outro, em uma relação baseada no diálogo e valorização das diferenças existentes.

O princípio da *alteridade* é fundamental para o desenvolvimento de qualquer trabalho em uma perspectiva interdisciplinar, pois assim, impede-se a disputa de espaço, comum nos meios acadêmicos e escolares, quando um professor entende que sua aula ou sua disciplina é mais relevante do que as outras. Isto porque, segundo o referencial teórico que seguimos (JUPIASSU, 1976), a **interdisciplinaridade** se processa quando se pensa em um trabalho (projeto ou tema) onde um grupo de disciplinas se conecta, mantendo objetivos comuns, onde o tema está em nível superior às disciplinas, ou áreas que coordenam e definem finalidades. Ocorre intensa troca entre especialistas. O horizonte epistemológico deve ser o campo unitário do conhecimento, a negação e a superação das fronteiras

disciplinares, a interação propriamente dita. Ficando assim representado:

Figura 2 – Configuração da Interdisciplinaridade.
Segundo Jupiassu (1976).



Fonte: Jupiassu (1976, p.74)

3.2 MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

O Modelo dos Campos Semânticos (MCS) é um modelo epistemológico que incorpora ideias do pensamento de Vygotsky (1993, 1994) e Leontiev (1984), desenvolvido por Romulo Campos Lins e apresentado em 1992 na tese de doutorado intitulada “*A framework for understanding what algebraic thinking is*” (Um quadro de referência para entender o que é pensamento algébrico), defendida na *University of Nottingham* (UK).

Ao desenvolver o MCS, Romulo Campos Lins objetivava “dar conta de caracterizar o que os alunos estavam

pensando quando ‘erravam’, mas sem recorrer a esta ideia de erro” (LINS, 2012, p.11), para que os mesmos passassem a questionar suas próprias respostas, produzindo significados. É importante ressaltar que o MCS não se restringe a uma teoria a ser estudada, mas uma teorização a ser adotada, pois, segundo Lins (2012, p.11) o MCS só existe em ação, fato que auxilia substancialmente os professores – sobretudo, da Educação Básica – no desenvolvimento de suas práticas docentes, frente aos processos de ensino e de aprendizagem.

No MCS há várias noções-categorias ou elementos principais; porém, por uma questão de objetividade, abordaremos neste texto, apenas três. São elas: (i) significado/objeto; (ii) produção de significado; (iii) conhecimento. As pessoas que quiserem aprofundar a respeito dessas noções podem buscar os textos de Romulo Campos Lins ou de seus orientandos, ou pode ler nossa dissertação, cujo título é *Dinâmica da produção de significado de construções pataxó*.

*O **significado** de algo é aquilo que digo deste algo. Grosso modo, significado, para mim, é o que a coisa é.*

(LINS, 1999, p.86).

*Já **objeto** é aquilo para que se produz significado.*

(LINS, 2012, p.28)

ou

algo do qual o sujeito pode falar a respeito.

(SAD, 1999, p.126 – grifo do autor).

***Significado** é o conjunto de coisas que se diz a respeito de um **objeto**. Não o conjunto do que se poderia dizer, e, sim, o que efetivamente se diz no interior de uma atividade. **Produzir significado** é, então, falar a respeito de um objeto.*

(LINS; GIMENEZ, 1997, p.145-146).

*A **produção de significados** é o aspecto central de toda aprendizagem – em verdade o aspecto central de toda a cognição humana e é no interior de uma atividade que se dá a produção de significado.*

(LINS, 1999, p.86 e 2012, p.28).

Para o MCS

***Conhecimento** é uma crença-afirmação associada a uma justificação que nos permite produzir aquela enunciação.*

(LINS, 1999, p.84)

***Enunciação** é o ato de enunciar algo a algum interlocutor e, discurso, como uma enunciação ou um enunciado (resíduos de uma enunciação).*

(SAD, 1999, p.123)

Lins (1999, p.87) chama atenção ao fato de que toda ***produção de significado*** implica ***produção de***

conhecimento e que quem produz significado não é o emissor, mas o receptor de uma enunciação.

3.3 TEORIA DA ATIVIDADE

O MCS admite a perspectiva de que o conhecimento produzido pelo aluno pode não ser o mesmo produzido e enunciado pelo professor; porém, ambos são considerados válidos. *Conhecimento*, assim, “é entendido como uma crença – algo que o sujeito acredita e expressa, e que se caracteriza, portanto, como uma afirmação – junto com o que o sujeito considera ser uma justificação para sua crença-afirmação.”.

Da Teoria Sócio-histórica, base epistemológica do MCS, absorvemos que “o conhecimento possui uma historicidade e nasce da relação do homem com a natureza.” (LOURES; PINTO, 2015)

A Teoria da Atividade foi desenvolvida por Leontiev, como um desdobramento dos postulados básicos de Vygotsky¹ – que defendia que todo conhecimento, como

¹ Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) foi pioneiro na fundamentação de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

resultado das interações humanas, é produto social. Nesse sentido, pensar a produção do conhecimento como uma decorrência da interação do homem com o ambiente e com outros homens – portanto, socioambiental – vai ao encontro do postulado que apresentamos, pautado nos princípios de Patrick Geddes, de que:

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. (apud CHAVES, 2004, p.81-82).

Segundo Oliveira (1997, p.96), para Leontiev as atividades humanas são formas de relação do homem com o mundo, pois são construídas historicamente, mediadas por instrumento, dirigidas por **motivos**, por fins a serem alcançados, visto que, este, é orientado por objetivos, pois age intencionalmente, a partir de ações planejadas.

Argumentava que o desenvolvimento mental da criança é um processo contínuo de aquisição de controle ativo sobre funções inicialmente passivas enquanto que o desenvolvimento intelectual e linguístico, da criança, está relacionado à interiorização do diálogo em fala interior e pensamento.

Quando debruçamos nosso olhar sobre as PEI nos chamou atenção, primeiramente, o seu caráter colaborativo- cooperativo desenvolvido a partir de ações diferenciais², através da sistemática do conjunto a seguir:

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

Nesses textos, observamos que tais propostas, mesmo denominadas de “ações”, iam além de uma prática por si só. Entendemos que ao invés de ações deparámo-nos com um processo que era político, sócio-histórico, cultural, dotado de intencionalidade, operacionalidade, com **motivos** claros, tendo como elementos de sustentação, pelo menos uma **necessidade** e algumas **motivações**. Daí nossa necessidade de adentrarmos

² Ação que visa alcançar os objetivos estabelecidos por um grupo para produção de materiais didático-pedagógicos (MDP) ou que leve o grupo/indivíduo a desenvolver determinadas ações e operações ou tarefas ou a refletir a respeito de sua prática ou de um tema proposto. (BALDINO; CARRERA DE SOUZA, 1997).

pelo olhar do funcionamento da atividade humana, segundo a proposta de Leontiev.

*A **atividade humana** é tomada como a unidade de análise mais adequada para compreensão de processos psicológicos porque inclui tanto o indivíduo como seu ambiente, culturalmente definido. A ação individual em si é insuficiente como unidade de análise: sem inclusão num sistema coletivo de atividade a ação individual fica destituída de significado.*

(OLIVEIRA, 1997, p.98)

*A **atividade humana** é uma forma complexa de relação homem-mundo, que envolve finalidades conscientes e atuação coletiva e cooperativa.*

*A **atividade** é realizada por meio de **ações** dirigidas por metas, desempenhadas por diversos indivíduos envolvidos na atividade. O resultado da atividade como um todo, que satisfaz à necessidade do grupo,*

também leva à satisfação das necessidades de cada indivíduo, mesmo que cada um tenha se dedicado apenas a uma parte específica da tarefa em questão.

(OLIVEIRA, 1997, p.97-98 – grifo nosso)

***Motivo** é aquilo em que a necessidade se concretiza de objetivo nas condições consideradas e para as quais a **atividade** se orienta, o que a estimula.*

(LEONTIEV, 1978, p.97)

***Ação** é o processo em que o **objeto** e o **motivo** não coincidem, mas esta **ação** faz parte da **atividade**. Ela é ao mesmo tempo estimulada pelo **motivo** e direcionada para o **objeto**. Visivelmente a **ação** só é possível no seio de um processo coletivo agindo sobre a natureza.*

(LEONTIEV, 1984, p.69)

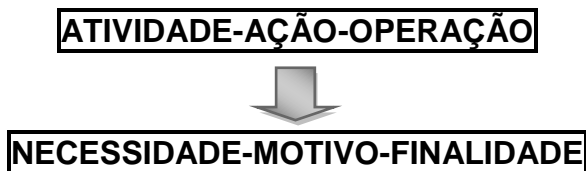
*As **operações** constituem-se como o terceiro nível da **atividade** humana, que se referem, aos modos de execução de uma tarefa e se configuram como os aspectos operacionais de uma **ação**.*

*Quando estas, as **operações**, passam a assumir um nível mais elevado na estrutura da **atividade**, passam então a constituir uma **ação**, desde que deixe se funcionar como um meio à realização de um **objetivo** e passe então, ela própria a ter um **objetivo**.*

(SILVA, 2003, p.33)

A Teoria da Atividade está alicerçada pela tríade **atividade-ação-operação**, e permite estabelecer a seguinte correlação:

Figura 3 – Tríade da Teoria da Atividade



Fonte: Loures & Pinto (2015, p.18)

É importante ressaltarmos que a tríade ***atividade-ação-operação*** não é estanque, ou seja, esses níveis não estão isolados e não são rígidos, pois:

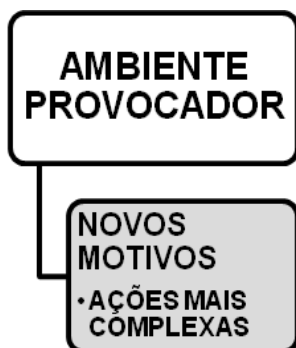
A ação pode transformar-se em atividade, ou seja, uma ação que em princípio era realizada apenas como parte de uma atividade passa a ter para o sujeito um motivo em si. A atividade, quando perde seu motivo, transforma-se em ação, que quando se torna procedimento para alcançar um objetivo, configura-se com operação.

(BARRETO; VIANA; CARVALHO, 2012, p.30)

Nos princípios de uma PEI, ao adotarmos a sistemática a ***sistemática do conjunto de ações desenvolvidas pelo professor no ciclo de discussão em grupo*** sobre um problema (CHAVES, 2000, p.201) exalta-se que o professor deva estimular o aluno, principalmente para que ele assuma as consequências de suas ações, isso quer dizer que cabe ao professor promover um ambiente que instigue o aluno à investigação e ao

questionamento, para que possa florescer novos motivos em busca da resolução de ações mais complexas, tornando assim, um ambiente que seja provocador a curiosidade em aprender.

Figura 4 – Consequências de um ambiente Investigativo



Fonte: Loures & Pinto (2015, p.20)

Dessa forma, para que uma *ação* tenha significado para o aluno, é preciso que ela seja direcionada por um *motivo*. Para que as *ações* tornem-se *operações*, ou seja, ocupem um lugar inferior na estrutura da *atividade*, é necessário que haja novos *motivos*, exigindo-se assim *ações* mais complexas. Para que haja novos *motivos*, é necessário que o sujeito esteja inserido em um ambiente que provoque a necessidade de novas *ações*. Para que

haja a automatização de uma *operação*, é preciso que ela se constitua inicialmente como *ação*.

4 DEMARCAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Como já dissemos, para Leontiev as *atividades humanas* são formas de relação do homem com o mundo, são construídas historicamente, além de serem mediadas por instrumentos e dirigidas por *motivos* e fins a serem alcançados. São orientadas por *objetivos* e advêm intencionalmente de *ações* planejadas.

As intencionalidades das atividades “**Viagem de Estudos**” e “**Mostra Científica-Cultural**” são, respectivamente, produzir conhecimento para realidade do aluno e promover momentos de estudos e reflexões que possam levar o aluno a constituir-se e sentir-se como agente e sujeito do meio cultural e do ambiente em que está inserido. Tais intencionalidades coadunam com nosso lastro teórico, ancorado no princípio de Patrick Geddes, apresentado anteriormente, e que tomamos como *motivo*.

Dessa forma, sedimentamos como uma argamassa:

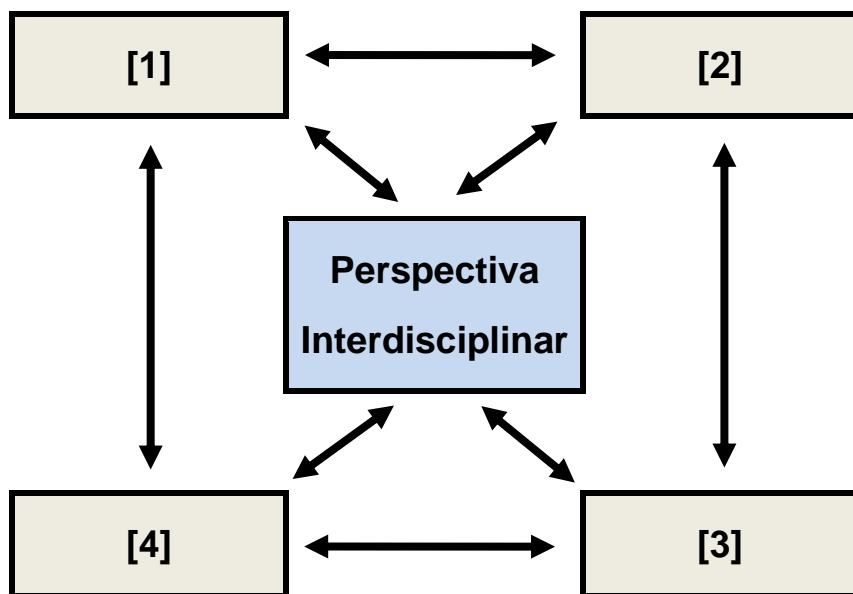
[1] o princípio da *alteridade* de que o homem na sua vertente social tem uma relação de interação e dependência com o outro.

[2] o princípio das *atividades humanas* de Leontiev ao afirmar que estas são formas de relação do homem com o mundo e são construídas historicamente.

[3] as intencionalidades das atividades “**Viagem de Estudos**” e “**Mostra Científica-Cultural**”, expostas no parágrafo antecedente.

[4] O princípio de Patrick Geddes, com a ideia de possibilitar ao aluno o contato com a realidade de seu ambiente para ele possa desenvolver atitudes criativas em relação ao mesmo e, para tal, que o professor incorpore uma análise da realidade socioambiental em oposição àquela onde o aluno é levado a ignorar as consequências dos seus atos.

Figura 5 – Esquema da quadra de sustentação da perspectiva interdisciplinar



Tomamos como foco do nosso trabalho as *atividades* de:

(i) **“Viagem de Estudos”**, quando os atores do processo participaram de aula de campo, em dois dias de visita à aldeia pataxó *Barra Velha*, com o propósito de observarem a construção de habitações pataxó, desde a escolha das madeiras, passando pelo barreamento e culminando na confecção do telhado.

(ii) “**Mostra Científica-Cultural**”, quando os alunos, divididos em grupos apresentaram maquetes de habitações pataxó, tal como as que viram na aldeia, quando da aula de campo, durante a atividade de “Viagem de Estudo”.

Essas duas *atividades* fazem parte do calendário acadêmico da escola que se constitui como parte do cenário de pesquisa. Na “Viagem de Estudos” os alunos não se restringem a observar construções; essa foi apenas uma das etapas, especificamente, no que se refere às operações e ações apresentadas pela disciplina de Matemática. Eles aproveitaram para conhecer o bioma Mata Atlântica, os corais, restingas, matas ciliares, manguezal, mas também os processos de pintura corporal, pintura de edificações e adereços que são confeccionados e vendidos aos turistas.

Como consequência da viagem, no que se refere à disciplina de Artes, os alunos trabalharam com cores, produção de tintas e padrões geométricos corporais e suas representações. No que tange a disciplina de Língua Portuguesa, durante todo o processo os alunos foram estimulados a produzirem textos dissertativo-

argumentativos acerca: do processo de construção das habitações; do que observaram no bioma e seus espaços físicos diversos etc. No espaço que se refere à disciplina de História, os atores tiveram acesso a diversos textos que envolviam a cultura pataxó na região e sua história, a conquista da terra e suas lutas para permanência na mesma e discutiram: a questão da circularidade da disposição das cabanas; a respeito dos problemas das invasões por posseiros e grileiros; exploração da mata nativa por invasores que os expulsaram de suas terras; sobre a organização social e familiar pataxó etc.

Os fins dessas *atividades* alinham-se aos do MCS que se fundam no aspecto central de toda aprendizagem – o de *produção de significado*, no caso a produção de significado a respeito da habitação pataxó, no contexto matemático, histórico, artístico e sociocultural.

Em relação à disciplina Matemática, as *ações* que propusemos para as *atividades* elencadas foram:

(i) Aula de campo (Cf. figura 6) em visita às aldeias, para analisarem e verem como o povo pataxó vive e constrói suas habitações tradicionais (Cf. figura 7).

Figura 6 – Aula de campo.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

Figura 7 – Construção de uma habitação pataxó.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

(ii) Entrevistar os construtores e professores pataxó acerca do processo de construção das habitações (Cf. figura 7).

Figura 8 – Processo de construção de uma habitação tradicional.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

(iii) Produzir textos dissertativo-argumentativos a respeito dos processos de construção dessas habitações, após as aulas de campo, na atividade de “Viagem de Estudos”.

(iv) Confeccionar, em escala, para “Mostra Científica-Cultural”, duas cabanas – uma tradicional e outra atual – seguindo o processo de construção apresentado pelos professores pataxó *Jaci* e *Cigarra*, durante a “Viagem de Estudos”.

Figura 9 – Construção de maquete para Mostra Científica-Cultural.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

Figura 10 – Empalhamento da maquete octagonal.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

(v) Reproduzir artisticamente as pinturas pataxó, na fachada da habitação atual.

(vi) Trançar palhas de palmeiras para confecção de telhados e paredes (Cf. figura 11, a seguir).

Figura 11 – Trançando palhas de palmeiras.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

(vii) Confeccionar a imagem de um pataxó para apresentar na exposição da “Mostra Científica-Cultural” (Cf. figura 11).

(viii) Explicar, para os visitantes, durante a “Mostra Científica-Cultural”, o processo de construção de uma habitação pataxó e apresentar os *modos de produção de significado* a respeito das relações socioculturais e socioambientais do pataxó em relação à moradia, à família, à aldeia e à forma de educação das crianças.

Especificamente, no olhar da Matemática (enquanto disciplina), as *operações* que desenvolvemos, para atingirmos as *ações* descritas anteriormente, foram:

(i) estudo das unidades de medida em seu contexto histórico a partir de Oliveira et al (2009) – unidades como braça, milhas, polegadas, jardas etc. para passarmos pelas unidades do sistema imperial e chegarmos ao sistema internacional de medidas como forma de padronização, comparando com o que os pataxó desenvolveram e adota(ram).

(ii) Semelhanças de polígonos e proporcionalidade, para estudarmos em seguida escalas.

(iii) Elementos da circunferência (comprimento, raio, diâmetro, área) e inscrição e circunscrição de polígonos regulares.

(iv) Estudo de prismas e cilindros;

Assim, a *atividade* não era a exposição dos conteúdos programáticos. Essas foram *ações* que desenvolvemos com o propósito dos atores terem condições de construir

suas maquetes – aí está a *atividade*: construção das maquetes para exposição na “Mostra Científica-Cultural”.

A escolha pelos conteúdos matemáticos tratados na aplicação das *operações* e *ações* desenvolvidas com os atores do processo estava diretamente ligada à construção das maquetes; portanto, o *efeito*, a que foram submetidos, foi o de que tais conteúdos seriam fundamentais para desenvolverem a *atividade*. Dessa maneira, sempre procurávamos nos reportar a exemplos daquilo que viram na aldeia. Por exemplo, para traçar o formato octagonal, os construtores pataxó iniciavam com a construção de uma circunferência, onde cravavam uma estaca como centro e como raio uma corda estendida. Ao trabalharmos com polígonos regulares inscritíveis e circunscritíveis, ao invés de apresentarmos a proposição de que todo polígono regular é inscritível, nós nos reportamos ao processo pataxó e perguntamos por que foi feito primeiro uma circunferência para depois se obter o octógono? Assim, além de nos reportarmos a uma situação vivida, iniciávamos o processo com uma pergunta que possivelmente não saberiam responder, mas essa foi a dinâmica adotada para justificarmos a

necessidade de trabalharmos cada conteúdo, de acordo com os princípios propostos para uma PEI.

Obviamente não nos restringimos ao potencial prático desse ou daquele conteúdo, mas estabelecemos como ***motivo compreendido*** (aquele que queremos alcançar, mas que o aluno ainda não vislumbra como importante) o papel do desenvolvimento do pensamento geométrico, algébrico e pela contribuição do mesmo na resolução de problemas do dia a dia. Dessa forma, buscamos perpassar ainda pela valorização de conteúdos que, muitas vezes, não é apresentado em uma prática ou uma aplicação. Esses conteúdos foram abordados em uma perspectiva histórico-cultural, no sentido de valorizar os saberes dos atores de pesquisa, tal como expusemos no esquema da figura 5, apresentada anteriormente.

Embora o ensino de Geometria seja inquestionavelmente relevante, observamos, ao longo de nossa carreira, como professor, que o desenvolvimento do pensamento geométrico, vem sendo deixado em segundo plano, ou mesmo abandonado, por muitos professores e programas de ensino. Por que existe essa omissão em

relação ao ensino da Geometria? O ensino de Geometria é relevante a quem e por quê?

Lorenzato (1995) aponta duas causas que ajudam a explicar essa omissão:

A primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas.

A segunda deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho que estão submetidos.

(LORENZATO, 1995, p.3)

Considera-se que o ensino de Geometria na forma geral deve se preocupar não com a memorização de fórmulas isentas de *significação*, mas sim valorizar a investigação e promover o desenvolvimento de competências que possibilitem ao aluno perceber que pode interpretar geométrica e algebricamente um único

problema, principalmente no cotidiano. No caso, a **atividade** da qual se puseram a desenvolver – a construção de suas maquetes indígenas.

Assim, foram necessárias nove aulas para desenvolvermos **operações** e **ações** que levariam à **atividade** propriamente dita.

AULA 1

Na primeira aula dialogamos a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da Geometria plana, da Geometria de sólidos e de razões e proporções.

Para essa dinâmica, entendemos que uma boa disposição para as carteiras é no formato circular, estabelecendo tempo de 3 minutos para cada fala, por ordem de inscrição, sendo que aquele (a)s que ainda não se manifestaram passam a ter oportunidade de falar na frente daquele (a)s que já se manifestaram. Esse procedimento – adotado ao longo das aulas – garante a fala de todos os emissores da enunciação e facilita o entendimento das narrativas, por aqueles que estão

coletando os dados, os receptores da enunciação – seja através de gravação ou de apontamento escrito.

Ao final de cada encontro (aula), reserva-se um intervalo de tempo de 15 minutos para a plenária, com a conclusão do que foi apresentado e planejando o que será tratado no próximo encontro – sempre lembrando de que há uma meta a ser cumprida.

AULA 2

Na segunda aula dividimos a turma em grupos de 4 alunos para construirmos octógonos regulares inscritos em uma circunferência. Depois de cumprida a tarefa de construir os octógonos, ainda em sala de aula, passamos então a tratar da importância de se calcular a área e o perímetro de figuras geométricas. Nessa aula utilizamos papel milimetrado para reproduzirmos em escala as figuras que fizemos no pátio, para calcularmos suas respectivas áreas e tratarmos das relações de razões de proporcionalidade entre segmentos homólogos, perímetros e áreas.

Para preservarmos a dinâmica de uma PEI, e coletarmos material à análise da *produção de significado*,

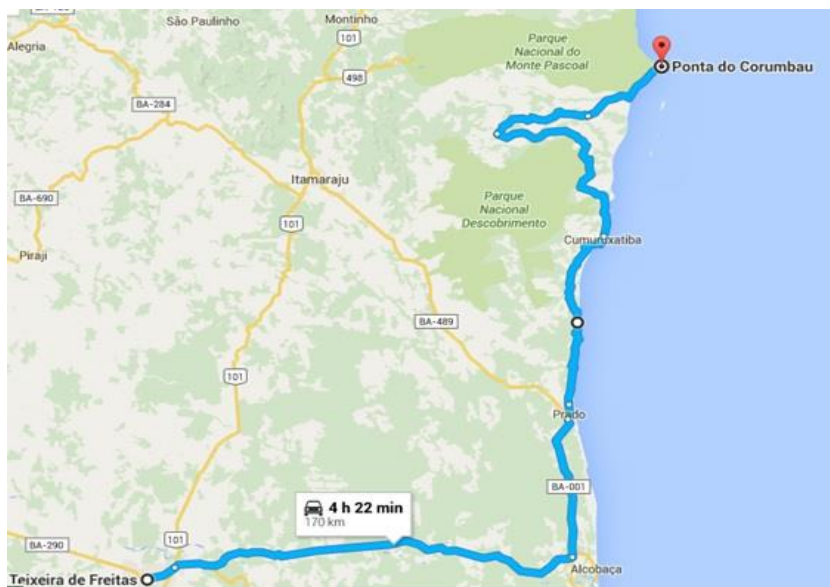
segundo os parâmetros do MCS, adotamos um princípio “simples”, e ao mesmo tempo dificultoso, defendido pelo Professor Roberto Ribeiro Baldino (ex-UFRJ, Ex-UNESP, atualmente na UERGS) e adotado pelos usuários do MCS: *“Ensina quem ouve e aprende quem fala.”*; isto é, o professor (receptor da enunciação) deve estimular o aluno (emissor da enunciação) a falar, a expor o que conhece sua opinião, a respeito de um tema ou de um assunto, por isso cabe ao professor o papel de interlocutor. Nesse processo o cerne não é dizer ou analisar se o aluno está “certo” ou “errado”, mas o que o levou a dizer o que disse. Só assim, no papel de interlocutor, o professor poderá estabelecer um diálogo que favoreça ambos (professor/receptor e aluno/emissor) a repartirem o mesmo espaço comunicativo, falarem na mesma direção.

AULA 3

Na terceira aula, demos continuidade, sempre voltando às medidas e utilizando os nomes pataxó das peças de madeira da construção – aquela que viram na aldeia – e então começamos com os alunos calculando as razões proporcionais e escalas. Para tal usamos como recurso

um mapa da região do extremo sul da Bahia para levar em consideração a distância percorrida em quilômetros e a distância apresentada no mapa, em centímetros (Cf. figura 12, a seguir). O recurso tecnológico utilizado foi o *Google Maps*.

Figura 12 – Mapa da região – trajetória da cidade de origem à aldeia *Barra Velha*.



Fonte: *Google Maps*, acesso em: 03 nov. 2016.

AULA 4

Na quarta aula, com a coparticipação do professor de História, discutimos como se deu a conquista das terras

dos pataxó na região do extremo sul da Bahia e recordamos como eles constroem suas residências tradicionais de formato octogonal até os dias atuais.

Usamos o termo discutir, pois houve uma retrospectiva dos textos lidos e trabalhados na aula de História. A dinâmica foi a mesma explicitada na aula 1.

AULA 5

Na quinta aula, os alunos confeccionaram individualmente um texto dissertativo-argumentativo acerca do relato do professor de cultura da aldeia visitada – ***Professor Jaci Pataxó*** – abordando a forma de construção das cabanas tradicionais.

Quando passamos à análise da produção de significado – após as leituras global e local – identificamos 12 estipulações locais, que *grosso modo* funcionam como categorizações. A riqueza dos textos foi tamanha que os atores não se restringiram a falar de aspectos ligados à Matemática, sinal que entenderam a significação de trabalharem em uma perspectiva interdisciplinar. As doze estipulações locais apresentamos no quadro a seguir.

Quadro 1 – Referência às categorias de análise.

Categorias de análise		Singularidades e convergências (Referências à(s)(aos))
(i)	Abordagem histórica	História de vida dos pataxó.
(ii)	Questões socioculturais	Organização social, valores e costumes, práticas sociais.
(iii)	Unidades de medidas	Unidades padronizadas e utilizadas pelos pataxó.
(iv)	Aspectos geométricos	Formas geométricas (planas e espaciais), elementos matemáticos (raios, diâmetros, distância etc.).
(v)	Técnicas de construção – aspectos práticos e operacionais	Maneiras utilizadas para construir, cortar e distribuir as madeiras, arquitetura e engenharia utilizada na construção.
(vi)	Questões socioambientais	Interação do pataxó com o meio ambiente, bem como a utilização de recursos naturais e saberes preservacionistas.
(vii)	Aspectos geográficos	Localização de aldeias, núcleos habitacionais e cidades do entorno.
(viii)	Questões políticas	Posicionamento crítico do aluno em relação às conquistas e lutas do povo pataxó.
(ix)	Abordagens étnicas	Etnia pataxó e características físicas e biológicas do povo pataxó (estatura, traços genéticos etc.).
(x)	Divisão e distribuição do espaço físico	Forma de ocupação de espaços internos na habitação, bem como a utilização desses espaços no contexto sociocultural.
(xi)	Aspectos linguísticos	Origem e utilização da língua <i>Patxohã</i> .
(xii)	Trânsito entre saberes hegemônicos e não-hegemônicos	Valorização dos saberes indígenas e apropriação de saberes acadêmicos pelos mesmos.

Nesses textos eles apresentaram seus codinomes e, o material coletado, utilizamos nos itens “*Entrevistas e textos*”, “*Análise dos resíduos de enunciação*”, “*Análise de Singularidades*” e “*Análise de Convergências*”, que compõem nossa dissertação de mestrado: *Dinâmica da produção de significado de construções pataxó*.

AULA 6

Na sexta aula, com a turma dividida novamente em pequenos grupos de 5 componentes, nos dirigimos ao pátio e começamos a traçar a circunferência, para, em seguida, inscrevermos o octógono regular, na base, para construção de um prisma octagonal reto. Usamos como base um compensado de madeira de 1,5 m x 1,5 m (Cf. figura 13) usando como recurso didático: trena, máquina de calcular, papel milimetrado, compasso, barbante, régua, furadeira para começar a confecção da cabana na forma octogonal e na outra cabana – de formato retangular – iniciamos com os cálculos de área e perímetro, também em um compensado de madeira de 1,5m x 1,5 m.

Figura 13 – Construção da circunferência e do octógono regular.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

AULA 7

Na sétima aula, discutimos as medidas realizadas em sala de aula e também no pátio da escola, assim como, a maneira de instalações das madeiras, dos bambus e as amarrações do telhado das cabanas.

Foram duas escalas: a primeira quando passamos do tamanho real – medidas advindas das cabanas na aldeia – e passamos para o papel milimetrado e a segunda,

quando saímos do papel para a maquete que construímos no pátio.

AULA 8

Na oitava aula, montamos a maquete da cabana retangular, obedecendo às dimensões em escala e, juntamente com o professor de Artes desenhemos padrões e motivos geométricos da cultura pataxó na fachada da cabana retangular (Cf. figura 14) e trançamos as palhas (Cf. figura 15) para o telhado da cabana de formato octogonal.

Figura 14 – Pintura da fachada da habitação retangular.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

Figura 15 – Trançando palha para as paredes da cabana.



Fonte: Galeria de fotos do site do Colégio Integração, 2016.

AULA 9

Na nona aula, com tudo já edificado para “Mostra Científica-Cultural”, as ideias trabalhadas foram sistematizadas com a turma e discutimos a maneira simples de construir maquetes desenvolvidas nas aulas anteriores, com base nos relatos do professor de Cultura *Jaci Pataxó*.

Nessa aula combinamos a distribuição de tarefas para:

(i) Montagem para a “Mostra Científica-Cultural”;

(ii) distribuição dos respectivos horários e funções com os nomes em uma tabela;

(iii) desmontagem dos materiais da feira e plenária para decidir o destino adequado de todo material utilizado na Mostra Científica-Cultural.

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA OS PROFESSORES

Os resíduos de enunciação apresentados, a partir de diálogos com alguns alunos e a produção de texto acerca da caracterização do pensamento geométrico em relação às edificações pataxós, nos indicam que conseguimos identificar, a partir de leituras positivas, alguns significados que cada ator da pesquisa produziu, no interior das atividades de campo, para objetos constituídos por estes atores, principalmente no que se refere às suas produções em relação à “Mostra-Científica-Cultural”.

Ao optarmos por uma perspectiva interdisciplinar, no que se refere à análise dos significados das *atividades* desenvolvidas, com suas respectivas *operações* e *ações*, não seria viável que nos restringíssemos à análise dos significados matemáticos produzidos pelos atores da pesquisa. Particularmente, após diversas leituras e a partir das estipulações locais que elencamos, entendemos que não nos restringimos apenas à análise desses significados matemáticos, haja vista que trabalhamos a partir de doze estipulações locais, sendo

a análise de significados matemáticos apenas uma delas.

A primeira observação refere-se à mudança de comportamento dos atores, ao longo do processo, indicando que os mesmos ficaram motivados com as *atividades* e suas respectivas *operações* e *ações*, pois o grau de compromisso dos mesmos foi um forte indicador de que, ter escolhido a cultura pataxó como objeto de estudo, adotando a modalidade de “Aula de Campo”, tomando nossos referenciais teóricos como alicerce, em um projeto de “Viagem de Estudo” e colocá-los para construir maquetes de cabanas pataxó nos remete à Teoria da Atividade quando vimos um **motivo compreendido** (realizar uma ação para tirar uma nota) transformar-se em um **motivo efetivo** (utilizar os conceitos trabalhados para edificar suas réplicas). Mais que absorção de conteúdos matemáticos ou de qualquer área do conhecimento, na perspectiva da interdisciplinaridade, a partir do alicerce epistemológico adotado foi possível verificarmos que os atores produziram conhecimento quanto: ao respeito à *alteridade* indígena em sua pluralidade étnico-cultural e

histórica e a valorização dos conhecimentos tradicionais do povo pataxó; a opção e o compromisso com a causa indígena, dentro de uma perspectiva mais ampla de uma sociedade democrática, justa, solidária, pluriétnica e pluricultural.

Sem que antecipássemos quaisquer rudimentos de conceitos, em relação à tarefa de traçar uma circunferência com o raio dado para construir um polígono regular inscrito, os grupos buscaram metodologias e processos de construção demonstrando não apenas maturidade de atitude, mas que buscaram fundamentação para tal.

Quanto aos cálculos com escala, proporcionalidade, razão de semelhança e uso de outros instrumentos, como por exemplo, calculadora, transferidor, compasso improvisado (rudimentar – uso de corda) verificamos que os mesmos superaram as dificuldades de trabalhar com áreas, perímetros e unidades de medida, ao saírem da teoria (aula na sala) para a prática (aula no pátio), o que nos leva a comprovação do postulado de Patrick Geddes como elemento indispensável ao desenvolvimento de uma PEI.

Identificamos também, após a observação da construção na aldeia e, conseqüentemente a construção das maquetes que as dúvidas em relação ao uso de termos como área/perímetro, comprimento/largura, raio/apótema, diâmetro/raio, volume/área total, utilização de unidades de medidas deixaram de existir, o que nos levar a formalizar que tais conceitos foram absorvidos e que os conhecimentos produzidos lhes permitiram a dividir conosco o mesmo espaço comunicativo no que diz respeito aos conceitos matemáticos básicos.

Os alunos relataram que aprender Matemática a partir da prática – segundo a proposta que desenvolvemos – além de mais prazeroso, permite um melhor aproveitamento e compreensão dos conceitos e, conseqüentemente, valorização dos conteúdos abordados.

Outro aspecto relevante, relativo ao comportamento dos alunos diante das abordagens matemáticas, foi o de se permitirem a trabalhar com aproximações e verificar a possibilidade de utilizar outros padrões, além dos adotados por livros e compêndios matemáticos, permitindo-se a trabalharem até com certo empirismo, tal como os pataxó. Isso nos remete à questão de que a

Matemática só é exata em livros didáticos, pois na vida há sempre um fator aproximativo no uso de modelos e padrões, como relata Chaves (2004), ao interpretar Skovsmose (2000).

A mudança substancial de comportamento, nas interações e relações sociais dos atores leva-nos a indagar: será que simples atitudes como, por exemplo, medir utilizando o palmo como unidade de medida tendem a se tornar práticas tão complexas e inimagináveis em uma sociedade tecnológica, meritocrática, egoísta e líquida que virão a se extinguir?

Outro fato que comprova a motivação e o grau de envolvimento dos alunos se deu pelo baixíssimo índice de faltas durante o período em que desenvolvemos as ações e operações pertinentes à atividade em curso.

O procedimento adotado nas aulas, a partir de nosso referencial teórico, produziu substancial mudança de comportamento nas relações aluno-aluno e aluno-professor. Os atores demonstraram maior maturidade após destinarmos aos mesmos a coparticipação e corresponsabilização pelo desenvolvimento do processo,

assim como propôs Patrick Geddes. Por exemplo, não tivemos nenhum problema de comportamento nas aulas desenvolvidas no pátio. Todos ficaram atentos, em prontidão, desempenharam suas respectivas tarefas – antes, durante e depois da “Mostra Científica-Cultural” e responsabilizaram-se, inclusive, por dar o destino adequado ao lixo produzido.

Tais observações vão ao encontro do que defende Chaves (2000, p. 201) ao propor tal dinâmica onde todos os envolvidos portam-se como agentes transformadores, não havendo ninguém que seja passivo ou ativo à atividade, esta interação quebra o poder imperativo de um participante em detrimento a outro e a comum união nas ações planejadas reporta ao trabalho cooperativo e socializador. É a ação compartilhada de ensino, pesquisa e extensão que é um diferencial na formação e todos os envolvidos, pois ccompartilhando e vivenciando os mesmos problemas do professor no cotidiano escolar, e depois discutindo esses problemas com o propósito de transformá-los, estabelece-se *o diálogo crítico e criativo com a realidade, culminando na elaboração própria e na capacidade de intervenção*, peculiar a atitude do *“aprender a aprender”*.

Esse diálogo crítico e criativo com a realidade é prática de grupos que socializam uma ideia, angústia, expectativa. A postura do professor, face à proposta em curso, é socializadora, cooperativa e emancipatória, além de sintonizar com o que está posto pelo MCS e pela Teoria da Atividade.

Ressaltamos ainda, que todo o material de estudo que utilizamos, bem como o processo desenvolvido, nas aulas e nas viagens às aldeias pataxó de *Barra Velha* e *Pequi*, só reforça a necessidade de fazer com que Matemática, História e Arte dialoguem de maneira a produzirem frutos que alimentem a aprendizagem e deem forças para que o ato de ensinar Matemática seja efetivamente colocado em prática, possibilitando o desenvolvimento de atividades interdisciplinares nos mais variados níveis de ensino.

As formas como se produz conhecimento são dependentes de diversas variáveis que compõem as dinâmicas de uma cultura, logo, não há como pensar em produção única que seja válida em todos os contextos a todos os indivíduos.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Marcília Chagas; VIANA, Flávia Roldan; CARVALHO, Rodrigo Lacerda. Organização do ensino nas aulas de Matemática: **análise a partir das contribuições da Teoria da Atividade**. In: XVI ENDIPE, 2012, Campinas, **Anais**, p.26-37.

CÉZAR, 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; VITÓRIA, Weverton Augusto da; NOVAIS, Ivonilton Pereira de. **Possíveis diálogos entre Etnomatemática e Modelo dos Campos Semânticos (MCS)**. **Anais do X Encontro Capixaba de Educação Matemática. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 2, Out. 2015, p. 242-274. In: <<http://http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/412>>. Acesso em: 07.mar.2016.

CHAVES, Rodolfo. **Material pedagógico na base nacional comum na linha da pedagogia da alternância**: ensino de Matemática nas Escolas Família-Agrícolas. Viçosa, MG: Departamento de Educação da UFV; Associação das Escolas Família- Agrícolas de MG, 2005.

_____. Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais? 223p.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.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. **Actividad, conciencia y personalidad**. México: Cartago, 1984.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

_____. **Atividade e Consciência**.1972. In: <https://marxists.org/portugues/leontiev/1972/mes/atividade.htm>. Acesso em: 30.nov.2015.

LINS, Romulo Campos. **O Modelo dos Campos Semânticos**: estabelecimento e notas de teorizações. In: ANGELO, Claudia Laus et al (org.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p.11-30.

_____. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, Maria. Aparecida. Viggiani. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).

_____. Epistemologia, história e educação matemática: tornando mais sólidas as bases da pesquisa. **Revista de Educação Matemática da SBEM São Paulo**, n. 1, p.75-91, set.1993.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista, SBEM**, São Paulo, v.3, n.4, p.1-64, 1995.

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).

NOVAIS, Ivonilton Prereira de. **Dinâmica da produção de significado de construções pataxó**. Dissertação de Mestrado em Educação de Ciências e Matemática **EDUCIMAT**. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2017.

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 comprimentos 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. **Uma abordagem epistemológica do cálculo**. In: Reunião anual da associação nacional de pesquisa e pós-graduação, 23. 2000, Caxambu (MG). **Anais**. Caxambu (MG): ANPED, 2000, s. p.

_____. 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.

SILVA, Amarildo Melchiades da; LINS, Romulo Camos. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática**. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. 1, v.6 (2), 2013. Disponível em: <[http://periodicos.uniban.br/index.php?journal=JIEEM&page=article&op=view&path\[0\]=373&path\[1\]=395](http://periodicos.uniban.br/index.php?journal=JIEEM&page=article&op=view&path[0]=373&path[1]=395)>. Acesso em: 15/dez./2014.

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

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da. **História da Matemática e produção de significado**: proposta de tarefas didáticas para o ensino do teorema de tales. Jataí, 2016. 151p. Dissertação. (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) — **Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para investigação**. **BOLEMA** (PGEM/UNESP), n.14, p. 66-91. 2000.

TAHAN, Malba. **A arte de ser um perfeito mau professor**. Rio de Janeiro: Vecchi, 1967.

TEIXEIRA, Bea Karla Flores Machado. **Teoria dos grafos a partir do ensino médio: uma abordagem no espectro do modelo dos campos semânticos**.

Dissertação de Mestrado em Educação de Ciências e Matemática **EDUCIMAT**. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.



Agência Brasileira do ISBN



9 788582 631942

ISBN: 978-85-8263-194-2

