

# **A Proporcionalidade nas Séries Iniciais: um Elo para Relacionar Matemática Escolar e Cultura Ribeirinha.<sup>1</sup>**

Carlos Alberto Nobre da Silva<sup>2</sup>

## **Resumo**

Este trabalho analisa as escolas das comunidades ribeirinhas enquanto espaço de desenvolvimento das crianças nas séries iniciais, buscando compreender características desse ambiente que colaboram no processo de alfabetização matemática. O percurso metodológico está referenciado na pesquisa qualitativa. Se desenvolverá nas comunidades ribeirinhas da praia funda e seringal na ilha de Cotijuba, Belém-Pa, baseado em levantamento sobre o cotidiano das crianças na ilha que deverá auxiliar a compreensão das possíveis relações entre os saberes tradicionais e saberes escolares e tratará da observação em aula, registro em diário e diálogo com as professoras das turmas selecionadas, para evidenciar as potencialidades dos saberes/fazeres ribeirinhos em contexto escolar de ensino-aprendizagem de proporcionalidade. Da análise desenvolvida evidenciaremos o espaço da sala de aula na escola ribeirinha como lugar da reflexão crítica sobre a realidade vivida, da criatividade, da ação colaborativa, da valorização dos saberes e fazeres da cultura amazônica.

Palavras-chaves: Proporcionalidade – Cultura ribeirinha – Alfabetização matemática.

## **INTRODUÇÃO**

Trata o presente trabalho de projeto de pesquisa de mestrado acadêmico, em fase inicial, que está sendo desenvolvido sobre orientação da Professora Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da universidade Federal do Pará – UFPA. A temática visa propor estudos sobre relações possíveis da matemática escolar e a cultura na Amazônia ribeirinha dialogando com referenciais teóricos de perspectiva sócio-cultural na Educação Matemática, reconhecendo os saberes e práticas matemáticas desenvolvidas por distintos grupos culturais em diferentes contextos.

O foco principal é o estudo da proporcionalidade nas séries iniciais do ensino fundamental no contexto da educação ribeirinha, articulando os saberes/fazeres culturais próprios da cultura ribeirinha com a matemática escolar. Nossa perspectiva não é abandonar a preocupação com o desenvolvimento cognitivo das crianças, mas desenvolver relação entre aspectos culturais/ambientais e este desenvolvimento.

---

<sup>1</sup> Esta pesquisa faz parte do Projeto Alfabetização Matemática na Amazônia Ribeirinha: condições e proposições, no GEMAZ-PPGECM-UFPA e vinculada ao Programa do Observatório da Educação CAPES/INEP (2011-2014).

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM/IEMCI/UFPA. E-mail: cansnobre@yahoo.com.br

### **QUESTÕES DE PESQUISA:**

- Quais saberes/fazeres da tradição ribeirinha podem ser mobilizados pelas crianças das séries/anos iniciais para o aprendizado da proporcionalidade no contexto cultural amazônico?
- Quais repertórios de informações (empíricas) e de conhecimentos (saberes) da cultura amazônica podem ser mobilizados no ensino-aprendizagem de proporcionalidade em classes multicitadas no contexto ribeirinho?

### **OBJETIVO GERAL:**

- Investigar as práticas de ensino-aprendizagem de proporcionalidade desenvolvida nos anos iniciais do ensino fundamental em escolas ribeirinhas em busca de uma nova prática educativa que favoreça as contribuições do saber/fazer cultural ribeirinho na alfabetização matemática.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Analisar as escolas das comunidades ribeirinhas enquanto espaço de desenvolvimento das crianças em idade escolar nas séries iniciais no sentido de compreender as características desse ambiente que colaboram com o processo de ensino-aprendizagem de matemática.
- Compreender como o repertório de informações e conhecimentos subjacentes à cultura amazônica ribeirinha é mobilizado no processo de alfabetização matemática.

### **JUSTIFICATIVA:**

O processo de ensino/aprendizagem da multiplicação e divisão nas séries iniciais do ensino fundamental, via de regra, tem se pautado por um processo de ensino pouco significativo e baseado na transferência de conhecimentos acerca das regras e técnicas dos algoritmos operatórios como nos mostram as pesquisas de Nacarato et al (2009) que concluem que o “ensino de matemática nas séries iniciais é marcada pela ênfase em procedimentos algorítmicos desprovidos de significados com a valorização das habilidades de cálculo” (p.67). Tal processo é centrado na figura do professor não favorecendo a ampla participação do aprendiz em seu processo de aprendizagem (como se fosse possível aprender sem ativamente participar) e levando o educando a desenvolver habilidades de cálculo (quando muito) sem a compreensão dos conceitos e a necessária (re)construção do conhecimento a partir de colocá-lo frente a situações novas e desafiadoras.

Além do mais se faz necessário que os professores das séries iniciais avancem da idéia reducionista da multiplicação apenas enquanto adição de parcelas iguais haja vista que, deste modo, não se enfatiza outros aspectos do que Vergnaud (1993) denomina de “estrutura multiplicativa” como a resolução de problemas de contagem, com emprego do princípio multiplicativo e como um dos primeiros contatos para o desenvolvimento da noção de proporcionalidade, uma grande idéia matemática que precisa ser melhor enfatizada no ensino fundamental. Em sua Teoria dos Campos Conceituais, Vergnaud infere que o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio pelo aprendiz ocorre ao longo de um longo período de tempo através de experiência, maturidade e aprendizagem. Nesta perspectiva deve-se relacionar e distinguir as estruturas aditivas e multiplicativas como nos advoga Floriani (2004),

Os problemas que envolvem estruturas multiplicativas devem ser distinguidos daqueles que envolvem estruturas aditivas; conquanto existam relações entre esses dois tipos de estruturas, segundo Vergnaud (1982), as estruturas multiplicativas têm peculiaridades que não nos permitem reduzi-las às estruturas aditivas (FLORIANI, 2004, p. 25).

De acordo com Vergnaud (1993) há três categorias distintas de problemas que são próprios das estruturas multiplicativas: os casos de produtos de medidas (em que existe uma composição cartesiana das medidas em dois campos), os casos de proporção múltipla (onde as medidas em um campo são proporcionais às medidas em dois tipos de quantidades independentes) e os casos de isomorfismo de medidas (em que há uma proporção simples entre as medidas de quantidades em dois campos) (LAUTERT & SPINILLO, 2002). Nesta perspectiva, “o conceito de proporção precisa ser ensinado e não pode se limitar à transmissão de regras e algoritmos para serem memorizados.” (FLORIANI, 2004, p. 25)

Por outro lado, para Toledo & Toledo (2009, p.137), desde cedo as crianças utilizam de forma prática as noções de proporcionalidade e adquirem a capacidade de identificar objetos que se diferenciam por suas dimensões; o mesmo objeto a distâncias diferentes; um objeto e sua imagem; duas imagens de um mesmo objeto em escalas diferentes, interpreta desenhos, fotos, imagens na TV; estima a relação entre seu tamanho e um espaço por onde quer passar, entre outras situações. Inicialmente sua avaliação da realidade é qualitativa e somente mais tarde surgem as primeiras tentativas de natureza quantitativa. Esses autores, baseados em Vergnaud, sustentam que a proporcionalidade constitui um dos campos de maior importância no campo conceitual multiplicativo, pois é com base nela que se formam as noções de razão, proporção, porcentagem, escalas, semelhanças de figuras, etc. (p.137).

Destaco e compreendo também que, “apesar do uso prático no cotidiano, o conceito de proporcionalidade apresenta grandes dificuldades em termos de formulação, aplicação e relações com outros conceitos matemáticos, como por exemplo, o de função” (TOLEDO & TOLEDO, 2007, p.137). Se os alunos forem levados a construir os principais resultados da multiplicação desde os primeiros momentos em que forem apresentados a esta operação dificilmente terão que dedicar grande parte do seu tempo na memorização de tabuadas, pois a própria construção os ajudará na memorização e garantirá autonomia suficiente para as reconstruções necessárias nos processos de resolução de problemas. Daí a necessidade de que os alunos experimentem situações concretas e desafiadoras onde possam ir construindo os resultados mais usuais, bem melhor será, se esse processo for baseado em uso de material manipulativo e levando em conta o contexto sócio-cultural, pois de acordo com Mendes (2010)

(...) precisamos estabelecer relações entre os aspectos cotidiano e escolar da matemática, numa visão globalizante do ensino, para que possamos apresentar os conteúdos matemáticos a partir da interligação de saberes produzidos em diferentes ambientes sócio-culturais, admitindo seu caráter cotidiano. (MENDES, 2010, p. 576)

Nesta perspectiva educacional, a tarefa docente terá que se livrar da tentação de tudo saber, de tudo antecipar ou de tudo controlar. Necessita fazer do ambiente da sala de aula um espaço gerador de curiosidade, de troca, de assimilação, de conhecimento, de solidariedade, de crítica e autocrítica, levando em conta que o aprendiz tem vontades de liberdade, de saberes; tem valores, contravalores, que se inter-relacionam como numa teia de comunicação. O professor precisa transformar a sala de aula numa comunidade de aprendizagem e de investigação criando um clima de confiança recíproca entre os alunos e entre o professor e o aluno, propiciando um ambiente de aprendizagem coletiva, de respeito às ideias e às falas dos outros. A atividade docente neste novo modelo escolar está pautada na mediação que instiga os alunos à cooperação recíproca e à reflexão sobre seus processos mentais, sociais, culturais e suas articulações mútuas com a sociedade em que estamos inseridos e da qual somos produtos e produtores.

Esses mesmos desafios exigem uma educação democrática, inserida e comprometida com o respeito, a solidariedade e a cooperação humana, uma educação desenvolvida intencionalmente para fazer desabrochar a cidadania contida e a humanidade diminuída. Uma educação que promova um fazer pedagógico emancipatório na perspectiva que nos é dada por Freire (1987) que postula não uma pedagogia para os oprimidos, mas uma pedagogia dos oprimidos, pois na sua concepção os caminhos da liberação são os do oprimido que se libera, haja vista que ele não é coisa que se resgata, é sujeito que se deve autoconfigurar responsabilmente.

É urgente a necessidade de se desenvolver um processo educativo a partir da realidade do educando, mas atentos às orientações dadas por Freire (2002) e Demo (2008), para os quais a cultura dos alunos é ponto de partida, não necessariamente de chegada. Assim, trata-se de saber valorizar para superar, enriquecer, inovar, transformar com os pés no chão. Uma educação promotora da mudança para melhor, na medida em que, partindo das condições reais vivenciadas pelos educandos, articule-as com a comunidade externa ao ambiente escolar e aos movimentos sociais alternativos da nossa sociedade, num processo simbiótico que vai entrelaçando, como nos diz Freire (2002), realidade e reflexão sobre a prática, prática e teoria num processo de práxis transformadora, conhecimento e (re)conhecimento de si, dos saberes da tradição, dos outros, fazendo desabrochar a visão de mundo dos educandos e desvelando a etnomatemática que emerge em diferentes culturas. Assumindo deste modo o sentido dado por D'Ambrósio (2005) que sintetiza as conexões e articulações recíprocas entre matemática e cultura na perspectiva de estabelecer parâmetros de subordinação da ciência e do conhecimento ao humanismo.

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E, através da crítica, questionar o aqui e o agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar (D'AMBRÓSIO, 2005, p.46)

O caráter holístico na visão etnomatemática – conforme apresentado por D'Ambrósio (2005) – demonstra a necessidade de que os contextos sociais e culturais e as situações reais não sejam apresentados por uma ótica disciplinar. Suas considerações nos

sugerem uma abordagem transdisciplinar como forma de vencer a visão fragmentada da realidade a que o modelo cartesiano simplificador nos acostumou. Na perspectiva de Morin (2010), é a releitura da realidade, um novo olhar, que desvela o complexo, o que é tecido junto, em que um ambiente humano afeta o outro, visando romper a tradição disjuntiva, que isola e separa, que especializa. Portanto, esta nova visão de educação matemática traz em seu bojo um movimento sistêmico, de aproximar e juntar, de desenvolver o “pensamento complexo”, que tenta religar o que o pensamento disciplinar e compartimentalizado separou e isolou (Morin, 2010).

Em nosso contexto sócio-cultural amazônico a educação precisa ser desenvolvida como um processo de humanização da vida do homem amazônida contemporâneo relacionada à sua realidade sócio-ambiental que banha e é banhada por uma complexidade de vivências, desejos, costumes, saberes e expectativas (FERREIRA, 2007, p. 68). Nesta perspectiva a escola ribeirinha deve ser encarada como uma oportunidade de contato para a comunidade em que está inserida com a informação sistematizada de conhecimentos científicos, bem como, quanto ao desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita, de contagem, de medidas, enfim, de conceitos científicos que dialoguem com os saberes da tradição ribeirinha. O espaço da sala de aula na escola ribeirinha necessita ser entendido como lugar da reflexão crítica sobre a realidade vivida, lugar de criatividade, de ação colaborativa, lugar de valorização dos saberes e fazeres da cultura amazônica.

Na visão etnomatemática do ensino/aprendizagem de matemática, aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades ou memorização de algumas explicações e teorias; aprender é um processo significativo em que é desenvolvida a capacidade de explicar, de compreender, de enfrentar criticamente situações novas, de dialogar com uma pluralidade de práticas, ideias e concepções do homem e do mundo. Neste sentido, compartilho da visão de D’Ambrósio (2007) que afirma que a educação é desenvolvida como um espaço para a promoção da diversidade e eliminação da desigualdade discriminatória que conduz a novas relações inter e intraculturais. O autor defende uma visão da matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com seu imaginário (inclusive relações de transcendência), dentro de um contexto natural e cultural.

Tendo em vista a importância da temática da proporcionalidade no desenvolvimento das relações e dos conceitos matemáticos relevantes para o bom aprendizado desta disciplina, o presente projeto de pesquisa torna-se necessário para contribuir como processo de formação dos futuros professores das séries iniciais bem como um privilegiado momento de formação continuada em serviço a partir da “ação-reflexão-ação” sobre a prática para os professores em atuação neste nível de ensino.

### **METODOLOGIA DA PESQUISA:**

A organização das fases da pesquisa ainda está em processo de construção. No entanto, as ideias que orientam o percurso metodológico estão referenciadas na pesquisa qualitativa. A primeira fase, além dos estudos teóricos sobre pesquisas/ experiências relacionadas à temática em questão (estruturas multiplicativas, práticas de ensino nos anos/séries iniciais,

contexto cultural de crianças ribeirinhas), também serão realizadas visitas exploratórias às duas escolas-alvo do projeto, pertencente a Ilha de Cotijuba (Belém-PA).

Numa segunda fase, será feito o levantamento, junto aos moradores/responsáveis pelas crianças, sobre o cotidiano de seus filhos na ilha (brincadeiras, auxílio nas atividades dos adultos, aprendizagens fora do contexto escolar). Esse levantamento deverá auxiliar a compreensão das possíveis relações entre os saberes tradicionais e os saberes escolares (proporcionalidade), visto por essas crianças durante as aulas que possuem exploração do conteúdo matemático.

A terceira fase tratará da observação em sala de aula, registro em diário e do diálogo (entrevista semi-estruturada) com as professoras das turmas selecionadas. A intenção dessa fase será evidenciar as potencialidades dos saberes/fazeres da tradição ribeirinha em contexto escolar de ensino-aprendizagem de proporcionalidade.

### **LOCUS DA PESQUISA:**

O estudo se desenvolverá nas comunidades ribeirinhas da ilha de Cotijuba, em Belém-Pa, especificamente na comunidade da praia funda (Flexeira) e na comunidade do Seringal. A comunidade da flexeira e do Seringal são atendidas por duas Unidades Pedagógicas (UP's), vinculadas a Fundação Centro de Referência em Educação ambiental Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira, da Prefeitura municipal de Belém. Na UP da flexeira são atendidas 73 crianças distribuídas em quatro turmas e dois turnos, todas multicicladas e com crianças na educação infantil e no ensino fundamental I (séries iniciais). A UP do seringal atende 37 alunos distribuídos em duas turmas: uma da educação infantil e uma do ensino fundamental I, ambas multicicladas.

### **COTIJUBA:**

A Ilha de Cotijuba está situada na confluência da Baía de Marajó com a Baía do Guajará, no Estado do Pará, tendo ao Nordeste a Ilha de Mosqueiro, ao Norte a própria Baía de Marajó, ao Sul a Ilha do Arapiranga e o Rio Pará, ao Sudeste as Ilhas de Jutuba e Paquetá e o Canal de Cotijuba. Na entrada da Ilha de Cotijuba, se observa algumas casas cobertas de telhas de barro e outras de brasilit; aparece também em posição de destaque, na entrada da Ilha, uma igreja com suas torres em cada um dos lados de sua fachada; no início e se estendendo para o centro da Ilha, encontra-se a maioria da população local, cerca de 2.000 habitantes, que vive principalmente do extrativismo vegetal e animal, predominando na Ilha árvores frutíferas e hortaliças; entre a alimentação predominante na Ilha encontra-se a pesca, a caça, o feijão, o arroz e a farinha de mandioca. Na Ilha como em outras localidades existe uma unidade municipal de saúde; uma igreja (São Francisco de Assis) conhecida como capela de Cotijuba; duas escolas de ensino fundamental sendo uma municipal e outra estadual, onde funciona turmas do ensino médio; uma Associação dos Produtores da Ilha de Cotijuba – APIC; uma Associação dos Moradores da Ilha de Cotijuba e Ilhas Adjacentes – AMICIA, um trapiche...

É a terceira ilha em dimensão territorial do chamado arquipélago belenense, ficando apenas atrás de Mosqueiro e Caratateua (Outeiro) e possui uma área aproximada de 1600 ha e encontra-se a 22 km do centro de Belém em linha reta. Desde 1995 está administrativamente vinculada ao Distrito Administrativo do Outeiro – DAOUT, através da Lei municipal n.º 7.682, de 1995, no entanto se percebe que a Ilha de Cotijuba sempre estabeleceu significativos fluxos e relações com o Distrito Administrativo de Icoaraci, de onde partem os barcos em direção à ilha. As famílias vivem basicamente de extrativismo vegetal (pequenas hortas e frutas regionais) e extrativismo animal (pesca artesanal de peixe e camarão), além da criação de animais domésticos para venda e/ou consumo próprio.

### Referências

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 107p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 15ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2007, 120p.

DEMO, Pedro. **Professor autor**. Ribeirão Preto: Alfabeta, 2008.

FERREIRA, Rosa Helena Nogueira et al. **Os processos de ensino e aprendizagem na região amazônica: novos caminhos para educação ribeirinha**/ Rosa Helena Nogueira Ferreira (Coord.). Belém: UNAMA/FIDESIA, 2007. 172p.

FLORIANI, E. Francisco. **Resolução de problemas de proporcionalidade: um estudo com aluno do ensino fundamental e médio**. 2004. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e de Comunicação, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 24ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 165p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra 1987.

MENDES, I. A. O estudo da realidade como eixo da formação matemática dos professores de comunidades rurais. **Bolema**, Rio Claro, UNESP, v. 23, n. 37, p. 863-886, dez. 2010.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Tradução de Eliane Barbosa. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007. 120p.

NACARATO, Adair Mendes. et al. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. 158p.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2010. 93p

TOLEDO, Marília & TOLEDO, Mauro. Teoria e Prática de Matemática: Como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009, 352p.

