



## Compreender o processo de acreditação do conhecimento e (re)conhecimento científico como forma de romper com a hegemonia da matemática escolar em comunidades indígenas

E. F. Syrczyk,<sup>a</sup> E. P. Trevisan<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Edilberto F Syrczyk, IFRO/COLORADO DO OESTE-RO

<sup>b</sup>Eberson P Trevisan, UFMT/SINOP-MT

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 19 Sept 2013

**Aceito:** 6 Jan 2014

**Palavras chave:**

Etnociência.  
Correntes epistemológicas.  
Educação indígena.

**E-mail:**

edilberto.fernandes@ifro.edu.br,  
eberson76@hotmail.com.

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

This work product of a thorough and critical review of the literature that aims to make a theoretical debate that starts in the demarcation of epistemological as inductivism naive, existentialism, rationalism, logical rationalism, critical rationalism, positivism, constructivism, so the estruturarmos a corpus textual able to offer support in dialectical argumentation to discuss after the conceptualization of science, the construction of a concept of ethno-science, as some authors treat science laden historicity and consequent mutation in the rigor of the scientific method, and finalized the work by conceptualizing etnomathematics under D'Ambrosian, accompanying with other authors in this way to provide the reader with a discussion of the importance of valuing ethnomathematics and the consequent crisis through which passes the current formal education is reflected in a context where the figure of a hand in formal mathematics writing and mathematics across indigenous misused and not well explored preying emic values of the natives.

Este trabalho fruto de uma revisão crítica e aprofundada da literatura que tem como objetivo realizar um debate teórico que se inicia na demarcação de correntes epistemológicas como o indutivismo ingênuo, o existencialismo, racionalismo, racionalismo lógico, racionalismo crítico, o positivismo, construtivismo, de maneira a estruturarmos um *corpus* textual capaz de oferecer respaldo na dialética argumentativa para discutir após a conceituação de ciência, a construção de um conceito de etnociência, como alguns autores tratam a ciência carregada de historicidade e a consequente mutação no rigor do método científico, e finalizamos o trabalho por conceituar etnomatemática nos termos D'ambrosianos, acompanhando com demais autores para desta forma oferecer ao leitor uma discussão sobre a importância da valorização da etnomatemática e a consequente crise pela qual passa a educação formal atual se refletindo num contexto onde figura de um lado a matemática formal escrita e de outro lado a matemática indígena usurpada e não explorada depredando assim os valores êmicos dos nativos.

### I. INTRODUÇÃO

A proposta deste trabalho é discutir de forma pormenorizada os conflitos que surgem dentro do processo de ensino aprendizagem de matemática em comunidades indígenas. Busca se inicialmente apresentar de forma objetiva um debate teórico no sentido de esclarecer o caminho pelo qual se transcorreu o processo de acreditação do saber científico ao longo de séculos chegando à ciência pós moderna e identificar os motivos que levam os indígenas a repelir a matemática formal apresentada por educadores indígenas, causa comprovada de evasão escolar.

Buscaremos igualmente tratar dos motivos que levam tais profissionais a fazer uso limitado ou nenhum dos métodos de cálculo tradicionalmente aceitos pelos nativos como forma de subsidiar um debate futuro sobre a valorização da cultura indígena nos ambientes escolares e ainda oferecer suporte metodológico e conceitual sobre etnociência nos cursos de formação de professores atualmente existentes na região do cone sul de Rondônia.

Naturalmente se quisermos ter um trajeto para a compreensão do cenário de desolação e desvalorização da cultura indígena em detrimento da educação escolar formal devemos principiar nossa análise destacando correntes de pensamento demarcadas na história das ciências e é neste sentido que conduziremos esta investigação.

## II. O CAMINHO EPISTEMOLÓGICO E O PROCESSO DE ACREDITAÇÃO DA CIÊNCIA E SEUS MÉTODOS

Para alguém com referenciais epistemológicos centrados no *indutivismo ingênuo* com toda certeza haveremos de consensuar que a ciência principia-se com a observação, de fenômenos, manifestações, etc...

Nesta perspectiva um observador, pesquisador deve contar com órgãos sensitivos normais e inalterados registrando tudo a sua volta, de maneira que seu juízo seja livre de preconceitos e Chalmers (1993, p.25) segue, as afirmações a que se chega formam então a base a partir da qual as leis e teorias que constituem o conhecimento científico devem ser derivadas.

Dentro do campo da análise é possível compreender que mesmo tal restrita percepção de ciência pode ser aceita posto em prática o princípio matemático da generalização indutivista que diz que é possível migrar da singularidade para uma lei universal qualquer fenômeno contanto que atenda a determinadas condições de observação, evidentemente tais fatores são estabelecidos por meio das relações sócio culturais em que estão inseridos o sujeito e o objeto.

Para Karl Popper (1902-1994) uma informação somente poderia ter caráter científico caso tivesse sido falseada e corroborada, obviamente neste sentido o pensamento Popperiano admite que as observações devam ser orientadas por uma teoria precedente descartando assim que uma teoria possa ser considerada verdade apenas fundamentada na evidência observada.

Neste sentido compreendemos que muitas proposições podem ser consideradas falsas se os condicionantes de sua validação forem de cunho observacional e ao mesmo tempo passível de comprovação experimental.

Para Popper, na ciência assim como nos diversos campos de interação do homem, mais cedo ou mais tarde teorias já comprovadas irão nos colocar em dificuldades práticas ou científicas e se mostrarão inadequadas para aquele fim, e nesta perspectiva sempre este contexto precisa ser verificado, testado posto que tudo que a humanidade busca o faz para resolver problemas e não sendo tais teorias mais capazes de resolvê-los terão que ser substituídas por outras mais atuais e melhores.

E assim, Chalmers (1993, p.66) define sobre o pensamento Popperiano para uma teoria fazer parte da ciência, tal hipótese deve ser falsificável. E neste sentido uma teoria cientificamente sólida será aquela que faz afirmações bastante amplas a respeito do mundo, e assim sendo, possui algo grau de falseabilidade, é testada constantemente e mesmo assim resiste.

Tal procedimento serve ainda para nos apercebermos de que o conhecimento científico evolui por meio de um contínuo processo de tentativa e erro. Assim quanto maior for o número de conjecturas levantadas por cientistas e confrontadas com a realidade empírica, maiores serão as chances de vermos a ciência passar por importantes avanços.

A ciência em constante estado de evolução e progresso, nesta perspectiva ocupa papel preponderante na sustentação da teoria falseacionista. Logo, é coerente aceitar que por mais centrada em observações uma afirmação possa ser, jamais pode ser desconsiderada a hipótese de os avanços teóricos acusarem inadequações de forma e incongruências basilares que ora podem vir a ser refutadas, sempre lembrando que nestas condições a mesma dará lugar a uma verdade cientificamente mais adequada para determinada perspectiva científica ou mais aprimorada de acordo com o método científico exigido no estudo.

Não significando portanto que uma teoria falseada e não sustentada deixe de representar a verdade, mas apenas deixa de ser utilizada para dar lado ou oportunizar avanços científicos através de uma teoria mais avançada ou que atendam as necessidades tecnológicas e/ou científica mais atuais, preservando desta forma, mesmo que refutadas, seu potencial teórico no sentido de poder ser testada em outro momento e com outras finalidades.

Assim começa a se constituir um núcleo de ciência que ao menos momentaneamente independe de sujeito, se considerarmos que uma teoria científica não o pode ser considerada absolutamente verdadeira da mesma forma que uma teoria refutada não pode ser simplesmente descartada, mas sim invalidada para determinado fim chega a ciência a um modelo complexo de tratar o conhecimento, modelo este que estabelece um método capaz de valorizar a subjetividade e abre condições de análise para qualquer teoria ser parte integrante de algum desenvolvimento posterior, mesmo já falseadas.

Tal procedimento nos leva a entender que uma teoria científica pode sim ser tratada no sentido da generalização, ou seja, um agrupamento de hipóteses testadas e corroboradas através de uma complexa relação deixam de representar afirmações isoladas para juntas constituir uma afirmação universal, mais sólida que aquelas.

Uma vez considerando um núcleo ou célula de conhecimento já estabelecido necessitamos de uma gama de teorias auxiliares e válidas capazes de formar no entorno desta uma verdade crosta de leis e argumentações capazes de representar a real imponência do núcleo aqui constituído. E por meio de recorrência concluímos ser o processo cíclico e adaptável a todo e qualquer instrumento de investigação.

Não se pode perder de vista que tal método de pesquisa coloca em cheque não só a forma de ver o estudo do conhecimento da época como também fragiliza e suplanta diversas teorias antes tidas como científicas e que a partir de então passa a ser marginalizadas no sentido da fidedignidade, foi o que ocorreu com a Teoria Copernicana<sup>1</sup> por exemplo que, por não ser passível de comprovação empírica foi inicialmente refutada e necessitou de quase 150 anos desde quando foi publicada em 1543 para se estabelecer e ser aceita na forma hoje conhecida.

Tal mecanismo para conceber ciência se sustenta até que Imre Lakatos (1922-1974) propõe um aprimoramento do falseacionismo popperiano, que ao passar do tempo constituiu se numa outra forma de pesquisa onde ele próprio conceitua como *Programa de Pesquisa* e que consiste na abordagem heurística do problema investigado,

Tanto Lakatos quanto Popper destacavam que não é possível produzir conhecimentos por si só, baseados unicamente na observação e experimentação, em seu entendimento cada busca deve ser carregada de teorias e leis que a sustentam científica e metodologicamente.

E neste sentido a obtenção de um novo conhecimento deve ser tomado como uma infundável construção que utiliza-se de imaginação, intuição, razão além de ser passível de sofrer diversas interferências internas e externas e mesmo assim carregar em si a verdade, devemos considerar que toda essa estrutura será organizada sobre uma problemática já preexistente e carregada de conhecimentos e conjecturas anteriores.

O programa idealizado por Lakatos é uma estrutura que fornece orientação para a pesquisa futura de uma forma tanto negativa quanto positiva (Chalmers, 1993, p.113) e traz uma metodologia de trabalho centrada no uso da heurística, no entendimento dele o caminho adotado está intrinsecamente relacionado com a quão ampla e/ou aprofundada será sua pesquisa.

Este modelo pode avançar de maneira progressiva ou degenerativa, apoiando se unicamente na fundamentação teórica que precede a investigação e na heurística positiva ou negativa respectivamente.

Um problema pode passar por uma transformação degenerativa no sentido da validação de suas hipóteses, uma vez sendo testada, a mesma fornece nos resultados objetivos donde cabe ao pesquisador que caminho adotar, uma vez sendo refutada a hipótese tratada no problema passamos a discutir a heurística negativa, por exemplo, se levantamos a hipótese de que todos os flamingos são rosa e no processo de investigação for comprovada que tal afirmação não se sustenta dentro dos padrões metodológicos adotados o que pode ser facilmente verificado na prática, passamos a explorar esse viés.

---

<sup>1</sup> Nicolau Copérnico (1473-1543), Astrônomo Polonês propôs a ideia de que o sol, e não a terra, esta no centro do sistema solar, propõe um sistema centrado no sol e rodeado por seis planetas, atribui à terra um movimento diário em torno de seu próprio eixo e um movimento anual em torno do sol por ele entendido com ente estacionário (MAGEE, 2011, p.64)

Todos os flamingos são rosa, é uma hipótese com grande probabilidade de ser refutada, é suficiente que um dos flamingos do mundo não o seja para termos a refutação da hipótese, porém, não é somente isso que nos interessa, mas sim, exercitar a visão degenerativa do problema, uma vez verificada a existência de ao menos um flamingo negro, devemos não descartar simplesmente a hipótese inicial mas fazer uso desta negativa para construir um novo núcleo, pois se nem todos os flamingos são rosa, porque não o são? Existem mais cores? Que fatores foram preponderantes para o surgimento de tal diferenciação fenotípica?

E assim vemos que mesmo sendo inicialmente refutada a hipótese inicial para o problema, é possível que o resultado apontado pela investigação não seja desprezível, mas sim que este possa servir de argumento para a sustentação de um novo problema composto por um novo núcleo e rodeado de novas hipóteses auxiliares que de maneira análoga à anterior serão responsáveis pela sedimentação deste núcleo de pesquisa na medida em que for sendo feito uso da heurística positiva, que passaremos a descrever agora.

Devemos entender para efeito de investigação que *heurística negativa* é uma forma específica adotada por Lakatos para demonstrar que durante todo o processo de desenvolvimento da pesquisa seu núcleo permaneça sem modificações substanciais, o que poderia comprometer a essência do *constructo*<sup>2</sup>.

A *heurística positiva* parte de um pressuposto geral o suficiente de maneira que a hipótese testada possa ser corroborada como podemos exemplificar em cores de veículos, é possível encontrar carros vermelhos nas ruas. De fato se formos discutir o mérito da informação será possível constatar com facilidade que existem tais veículos com tais especificações, porém é necessário que o pesquisador tenha a percepção de que não é possível tratar de um programa de pesquisa apenas com tal técnica.

Parece nos notório o motivo, um pesquisador ao desbravar um tema, está a procura de algo, como justificar tal fenômeno, como se comporta, porque ocorre, ou seja, busca isolar o maior numero de fatores e/ou variáveis possível para conduza a elucidação minimalista da problemática, é um tanto ilógico buscar numa pesquisa generalizar algo, outrossim, parece razoável aceitar que nos referimos a uma caçada atroz iniciada sobre informações e pensamentos holísticos generalistas que gradativamente atraem para a discussão a visão analítica da questão.

É improvável que um programa de pesquisa tenha sucesso sem o emprego adequado do método analítico, a análise intrínseca e pormenorizada da questão é basilar para se identificar e estudar o objeto, não é tão simples quanto refutar uma hipótese e compor um novo núcleo.

A *heurística positiva* é deve sustentar um constructo metodológico que apresente sugestões, possíveis variáveis e indícios para serem testados, o que pretendemos demonstrar é que esta é a responsável por levantar todo tipo de hipóteses minimalistas e particulares que podem ter até mesmo pertencido a alguma teoria geral, mas que se testados enquanto hipóteses auxiliares e corroborados, de maneira singular podem vir a compor, blindar, suplementar o núcleo do programa de pesquisa.

O desafio está em fazer uso das mais variadas hipóteses levantadas, de maneira tornar forte e confiável cientificamente um núcleo generalista circundando o apenas com diminutas hipóteses particulares ora corroboradas pela experimentação.

O que temos é a perfeita junção entre as teorias já estabelecidas com as observações obtidas no decorrer da pesquisa, e tal sofisticação tem seu papel bastante definido que é gerar novas previsões acerca do programa exposto que sejam passíveis de experimentação e falsificação. Para Lakatos, tal mecanismo corresponde ao caráter progressivo do programa de pesquisa descrito por (Chalmers, 1993, p.117).

No sentido da metodologia tal modelo investigativo ganha em mobilidade, durante uma pesquisa é natural que o cinturão protetor de hipóteses auxiliares que rodeiam o núcleo do programa venha a diminuir ou aumentar, isso esta intrinsecamente relacionado a fatores sociais, ambientais, econômicos que envolvem tanto o problema quanto o pesquisador logo não há como prever sem o rigor metodológico o que será ou não corroborado numa experimentação. E o quanto mais precocemente o sujeito compreender este processo maior será sua probabilidade de sucesso.

---

<sup>2</sup> Para efeito deste trabalho o termo *constructo* será utilizado para definir uma construção mental dada por um ou mais autores a fenômenos ou constatações que são difíceis de ser compreendidos ou que possam ser consideradas inovações científicas.

O leitor deve ter verificado estranha semelhança entre o modelo falseacionista de Popper e o Modelo de Programas de Pesquisa de Lakatos, isso se deve ao fato de terem sido particularmente amigos e Lakatos neste sentido é visto como seguidor de Popper embora tenha havido em determinado momento científico a decisão daquele em romper com a visão de seu guru na forma de tratar as hipóteses da pesquisa fazendo surgir aí ferrenhas discussões com Thomas Kuhn(1922-1996) e evidentemente oportunizando a metodologia de programas de pesquisa descrita nas páginas anteriores.

Embora tenhamos posições antagônicas entre Kuhn e Lakatos em relação ao progresso científico não se pode deixar de citar que este representa o final evolutivo de um método científico baseado em testes, iniciado por Popper e aprimorado por seu seguidor, e que vem a ser descontinuado com o surgimento do *relativismo* de Kuhn. Foi ele com cunhou o termo *Paradigma*.

Kuhn acrescenta ao cenário da história da ciência o fator sociológico, até então entendido apenas como elemento aderente ao processo investigativo, o processo evolutivo desta obedece a uma sequencia observável como pré-ciência, ciência normal, crise-revolução, nova ciência normal e nova ciência (CHALMERS, 1993, p.124), entretanto, para que seja possível tais distinções seria possível perceber que ao longo de séculos as formas de se conduzir o método científico se metamorfoseou e coloca os, até então mais bem sucedidos modelos que o antecederam em cheque no momento em que passa a valorar a subjetividade do individuo.

O autor afirma que todo estudo deve ser sim rodeado de leis, teorias e técnicas comprovadas (semelhança entre os modelos anteriores), mas a comunidade científica precisa decidir de que forma e quais mecanismos de pesquisa são adequados para tratar cada problema, ao enunciar esta como sendo sua visão sobre métodos de pesquisa Kuhn define o que para ele seria Paradigma, e da forma com que é apresentado justifica em si o porque de o mesmo ser conhecido como o pai do *Relativismo*.

Uma vez que a pergunta não é o que posso estudar deste objeto dentro do meu método? Mas sim, que mecanismos poderei utilizar para obter a melhor percepção sobre este objeto? Este culmina por relativizar e em certa medida ampliar não somente o conceito, mas também o potencial investigativo dos instrumentos de pesquisa.

Tal postura do autor tem papel de destaque no sentido de que trata a ciência com foco principal no objeto e não mais no método o que para muitos é entendido como uma verdadeira *revolução científica* e abre caminho para tornar os estudos nesta natureza atividades comuns podendo conduzidas por diversos especialistas e não apenas por alguns iluminados, dando espaço ao termo *ciência normal*.

Devemos lembrar que tal procedimento ora adotado precisa ser visto como um aprimoramento dos métodos anteriores e neste sentido articular dados teóricos, empíricos observáveis na natureza e naturalmente, não será livre de falhas que aparecerão na medida em que o modelo for usado com proporcional constância. Já podemos notar que num eventual fracasso do pesquisador em estudar seu objeto de pesquisa a culpa não será posta na ineficácia do paradigma, mas sim na falta de habilidade do pesquisador em gerenciar corretamente o processo.

E desta forma o paradigma ao se deparar com um insucesso passa por uma crise, uma readequação e segue sendo utilizado, por outros indivíduos, propiciando assim surgimento de novas descobertas científicas e se adaptando a cada problema e sendo otimizado a cada fracasso, que certamente ocorrerão uma vez que não são concebíveis métodos perfeitos livres de anomalias, mas sim a percepção de que cada paradigma é dotado de ciclo evolutivo que vai do inicio de seu uso até sua decadência nas ocasiões onde começam a ser identificadas suas anomalias.

Sem dúvida o maior ganho e talvez evolução do pensamento científico neste período tenha sido a diferenciação entre a ciência (por especialistas desenvolvida e construída) e o senso comum (sem preparo, instrução ou polimento literário). E neste sentido ao lançar um olhar sobre a hermenêutica do que entendemos sobre progresso científico poderemos compreendê-lo como uma prática social que exige formação, linguagem específicas para propiciar o diálogo do investigador com seu objeto e deste com o meio onde se insere.

Pretendemos deixar claro que ao estudar um problema o pesquisador adota o método mais adequado em seu entendimento, para realizar a prática do resgate epistemológico e construção do *corpus*<sup>3</sup> do estudo, porém, não há parâmetro visível capaz de indicar a este se o método escolhido está em franco processo de crescimento e uso ou esta passando por um processo de degenerescência.

Hoje temos a clareza de que é um erro definir ciência como sendo apenas a consequência e descrição do trabalho de cientistas, uma teoria com certeza, no entanto, fragilizaria demais o conceito restringi-lo a isso e mesmo o deixaria exposto a boa ou má vontade de cientistas inescrupulosos ou relapso, há muito mais para se explicar neste contexto e que resulta da interação e dedicação do autor, fatores intrínsecos ao paradigma, detalhes teóricos e experimentais que ao serem unidos vem legitimar tal conhecimento.

Além é claro de trazer em seu arcabouço a propriedade de dominar a hora e a forma de romper com um determinado paradigma que não mais atenda aos anseios da comunidade científica. Comunidade esta que na tentativa desesperada por localizar os princípios basilares ou fundadores das ciências avançam por muitas vezes na direção de fundar novas disciplinas científicas dedicadas a estudar panoramas específicos muitas vezes com norteadores nobres como conhecer os fatores psico antropológicos e/ou teóricos da ciência.

Desta forma o é com todos estes que citamos em nossa obra Auguste Comte (1798-1857) e sua teoria *positivista*<sup>4</sup> dos três estágios (teológico, metafísico e positivo), Jean Piaget (1896-1980) e suas teorias interacionistas, *Construtivista*<sup>5</sup> de Psicogênese, Ilya Prigogine (1917-2003) e suas flutuações e Entropia, Fritjof Kapra (1939 - ...) e sua Teoria Sistêmica e muitos outros.

Seja para atender os interesses do Senso comum ou da ciência já estabelecida o progresso científico, como podemos verificar vem sempre carregado de historicidade e dentro da qual o contexto sociológico interfere diretamente nas decisões que levam a adoção do paradigma mais adequado à análise de determinado objeto.

Por certo viés é possível ver aqui uma diferenciação entre ciência da natureza e ciência social e como estamos de frente a uma questão por nós neste momento indecifrável que pode ser um obstáculo para o propósito desta obra tomaremos a problemática dizendo se as ciências naturais são iguais ou diferentes das ciências sociais, e isso podemos ponderar.

Hoje os avanços científicos pelos quais as ciências naturais passaram e a consequente materialidade tecnológica em que parte dele se constituiu não serviu para eliminar as diferenças existentes entre as duas ciências, mas em nome do progresso científico e tecnológico gradativamente a comunidade científica evolui para minimizar as diferenças entre elas e maximizar a ideia de unicidade.

Nestes termos já é possível verificar abertura no cenário científico para discutirmos o desenvolvimento de tema relacionado a maximização dos valores religiosos, históricos e culturais de determinado agrupamento étnico, por onde pretendemos aprofundar nossa discussão acerca da *etnociência*.

### III. CONSTRUINDO UMA DEFINIÇÃO PARA ETNOCIÊNCIA

É algo inerente ao processo de cientificação de um fato ou objeto submetê-lo a técnicas metodológicas e mesmo classificar tal fenômeno, isso facilita a compreensão pelo ponto de vista do senso comum e no sentido da pesquisa

---

<sup>3</sup> O termo será adotado neste obra como a estrutura textual carregada de informações, linguagem e observações de alta confiabilidade, livres de opiniões e tendências e capazes de sustentar uma argumentação sobre determinado objeto.

<sup>4</sup> Também conhecido como estágio científico da teoria Comtiana renuncia a colocar perguntas sobre a íntima natureza das coisas, limitando-se a, com maior modéstia, mas resultados fecundos, a individualizar as leis que regem o mundo físico. (NICOLA, 2012, p.391).

<sup>5</sup> Preconiza que Todo o saber é uma construção que vai sendo elaborada desde a infância, ao longo da juventude e, por fim ficando adulto, interagindo tanto de modo físico como cultural com a sociedade. <http://www.zun.com.br/teoria-construtivista-jean-piaget/>, acessado em 12 de abril de 2013.

científica é o primeiro para sistematizar um conhecimento e neste sentido os referenciais étnico do indivíduo já compõe o processo, assim indiretamente já estamos fazendo uso da etnociência.

Estudar a organização das diferentes sociedades como forma de compreender o comportamento do homem já desafia os pesquisadores e filósofos a muito tempo, isso se pode ser verificado como justificativa para a existência de disciplinas como a sociologia por exemplo que tem suas origens intrinsecamente relacionada ao surgimento de novas correntes filosóficas.

Os estudos sociológicos surgiram da manifestação de Auguste Comte (1798-1857) em realizar por meio da ciência uma reconstrução da sociedade de sua época e culmina por uma posição muito próxima do Empirismo aceitando como principais argumentos científicos a observação de fenômenos em detrimento da racionalidade técnica ou mesmo da imaginação, não nos ateremos neste momento a discutir a origem das correntes filosóficas como outrora, mas deixamos registrado desta forma o surgimento do pensamento Positivista.

Devemos levar em consideração as limitações de análise que surgem no contexto da pesquisa científica, a etnociência necessita de uma nomenclatura própria para ser decodificada e mesmo transmitida ou registrada posto que algumas línguas hoje documentadas possuem dezenas de dialetos ramificados, e naturalmente não há como proceder um resgate sócio histórico de uma civilização sem antes compreender que nomenclatura sustenta a dialética, a conversação e a escrita de qualquer organização social, logo, é mister compreender que para definir uma ciência etno tais elementos precisam estar presentes.

É fato que num campo científico cronologicamente novo como etnociência é necessário lembrar que seu método de investigação e sua teoria ainda passam por processo de construção e lapidação inerentes a sedimentação e estabelecimento de qualquer outro saber, portanto, com os dados e métodos que dispomos hoje, definiremos etnociência para uso neste trabalho como a ciência que se ocupa em estudar como as organizações sociais classificam seu ambiente no sentido intelectual, físico e cultural.

Assim como no relativismo de Kuhn, a análise psicológica e sociológica da comunidade científica ocupa papel basilar na eficácia dos estudos etno, ela pressupõe uma forma particular para cada civilização organizar seu hábitos, eventos, a economia, organizações das famílias, o que traz para cada pesquisa um elevado grau de historicidade que deve ser respeitado, principalmente se falamos de estudos povos indígenas.

É evidente que as relações entre sujeito e objeto tornam-se muito complexas na medida em que as noções sociais citadas no parágrafo anterior para o pesquisador, serão sem dúvida divergentes dos referenciais considerados pelos indivíduos estudados, e este é talvez o principal motivo pelo qual todo e qualquer estudo étnico carrega consigo largas discussões sobre ética, e sobre teorias sistêmicas das sociedades.

Para Giorgio Cardona (1943-1988) que possuía uma formação de filólogo e linguista italiano, define etnociência como

...todas as formas de classificação que o homem escolheu para dar ordem e nome àquilo que ele vê em torno a si são substancialmente equivalentes, são todas substancialmente científicas, se mais não fosse que pelo sentido óbvio através do qual o substantivo *scientia* deriva de *scio*, 'sei', e portanto toda organização do nosso conhecimento é uma *scientia*; cada uma responde a uma fundamental exigência do homem, aquela de reencontrar-se, medir-se, conhecer-se, dar-se ordem medindo, conhecendo, ordenando tudo o que se encontra em torno, semelhante ou não a ele. (Cardona, 1985, p.10).

Nesta posição fica transparente que uma análise intrínseca do termo deve ser centrada nas relações que envolvem homem e natureza, esta interação resulta de relações linguísticas constituídas ao longo de gerações somadas às articulações cognitivas que cada povo tenha aculturado, tais fatores corroboram para que muitos dos avanços sobre o tema estejam sendo desenvolvidos no âmbito da etnografia indígena, justamente por ser possível nestes espaços verificar com clareza e facilidade cada um dos elementos culturais e linguísticos supra citados.

Junte-se a este cenário as condições atuais de demanda por produção científica bem como a necessidade de uma profunda reestruturação de seus fundamentos e práticas, rumo à complexificação e ao estabelecimento de comunidades de sociedades paralelas, que a todo momento definem rumos e prioridades para o conhecimento e gestão de problemas

de interesse comum e a consequente exigência por inovações e teremos aqui estabelecida a importância em aprofundarmos os estudos no campo da etnociência.

Neste caso almejamos tratar da etnociência indígena e seus desafios, podemos principiar pela cultura, religiosidade, ou mesmo linguística que sem dúvida haveriam grandes assimetrias, já presentes na base de conhecimentos popular e na vida dos mais diferentes povos que serviriam de elemento propulsor para nossa abordagem.

Assim colocamos externamos estes conflitos éticos subjetivos perguntando: É possível criar condições intelectuais, sociais ou políticas organização e de reconhecimento do conhecimento indígena de maneira a corroborar a tese da etnociência? Como poderíamos classificar as formas e estratégias de produção transmissão dos saberes indígenas como organizadores cognitivos eficazes, com validade intrínseca similar àqueles praticados pelos cientistas?

Não temos a pretensão de encontrar as respostas ideais para tais indagações, mas propomos iniciar uma busca pelo resgate das diferenças entre as diversas tendências epistemológicas já tratadas aqui e instaurar alguns passos rumo a um verdadeiro diálogo entre Programas diferentes, mas em condições de integrar sociedades estruturadas, no intuito de que tais discussões apontem pretensas soluções para problemas que afetam nossa região mais especificamente em comunidades indígenas.

Isso implicaria em reconhecermos a sócio-diversidade amazônica entendida como a expressão de diferenças e desigualdades históricas e culturais, e mesmo assim abrimos mão de fazer juízo de valor entre tendências, costumes, crenças que possam por equívoco hermenêutica trazer a conotação de que um conhecimento possa ser melhor ou pior que outro.

Entendemos ser esta a forma mais adequada, para tratar a confluência desses diversos tipos de abordagem pois buscamos propiciar a ampliação da compreensão científica sobre determinada etnia, consideramos tal estratégia capaz de oportunizar uma verdadeira comunicação entre correntes epistemológica, e por meio de uma melhor compreensão delas influenciar positivamente no cenário de adversidades por séculos enfrentados por povos indígenas estabelecidos na Região Amazônica.

Propomos uma abordagem analítica da problemática, o que pode ser perfeitamente sustentada pela etnomatemática, utilizada hoje nos mais variados ecossistemas para fins didáticos mas que será explorada neste contexto como um campo da ciência a ser trilhado a partir da aceitação e acreditação daqueles indivíduos que ocupam ou usufruem dos bens e direitos no ambiente onde se realiza o estudo.

Neste sentido devemos compreender o valor científico em se explicar matematicamente o tipo de agrupamento de pássaros numa revoada, como explicar com linguagem e limitada rigidez com argumentos simples o real significado das passagens das fases da lua, por exemplo.

A etnomatemática tem como um de seus alicerces o de se debruçar sobre dados de sociedades em geral, que não fazem uso da escrita, a dinâmica de povos não terem língua e costumes escritos deve se principalmente ao fato de que a tradição oral em outros tempos servia de mecanismo protetivo para evitar que outro grupo qualquer de privilegiados se apropriasse indevidamente da comunicação da comunicação entre os indígenas, tribos e o consequente poder que ela lhes confere.

#### **IV. A MATEMÁTICA INDÍGENA COMO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO**

Os conceitos mais ínfimos da etnomatemática sugerem uma transvalorização da importância da escrita no papel que ocupa de documentar as sociedades, o verbo traduz a ideia de garantir o não esquecimento de determinada informação, e essa é a nossa noção de escrita.

Porem cabe discutirmos o seu papel, pois se a noção de escrita carece de um suporte ou referencial físico para uso, de que forma olharemos então hoje para os efeitos fotoelétricos que ocorrem a cada ato de ligar o monitor de um computador? Um suporte não material sendo usado para produzir ciência e tecnologia sem qualquer contato direto do autor, por ser imaterial parece também não corroborar a necessidade da escrita.



A matemática em si traz a tendência de unificação do mundo escolar, e se comporta no sentido de estabelecer relações intrínsecas entre os mais variados temas (disciplinas), e graças a rigidez de suas regras e amplitude de seus métodos consegue realizar esta generalização. Já um estudo etno almeja discutir a singularidade da conjuntura de um determinado mundo escolar, sem se pretender a um referencial geográfico em específico.

Discutir etnomatemática significa se propor a levantar fatores e linguagens que propiciem aos indivíduos unir a globalidade intrínseca no pensamento matemático com as especificidades regionais ensejadas nas discussões étnicas, toda esta dinâmica só é possível graças ao desenvolvimento de uma linguagem dinâmica e trivial o suficiente para ser compreendida por leigos e letrados simultaneamente.

Não há um método particular para ensino ou aprendizagem de etnomatemática, simplesmente pelo fato de que não há uma centralidade nos métodos, regras, sistemas, mas sim um empenho impar esclarecer as tênues relações existentes entre o global e o local, ou seja, as discussões concentram-se no canal de comunicação, na arte e na linguagem utilizada para traduzir tais métodos, tais regras, etc.

Ubiratan D'Ambrósio (1932- ...) em seu livro *Etnomatemática – Elo entre as tradições e a Modernidade*, a define de maneira muito mais profunda e ampla:

... para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e sócio econômicos da realidade (etnos). (D'Ambrosio, 2005, p.63)

No seu entendimento ao compreender essa transculturalidade o indivíduo é capaz de produzir novos conteúdos e métodos de educação principalmente de educação matemática no sentido de atender “às necessidades mais básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades”, para assim tais indivíduos enfrentarem os fantasmas que trazem a exclusão social, combater a pobreza, aumentar produtividade, melhorar as condições de vida e de proteção do meio ambiente, e evidentemente triunfando nesta tarefa pode deixar uma respeitável herança cultural.

Talvez esteja aí a limitação principal e se conseguir avançar a passos largos em estudos sobre etnociência e principalmente Etnomatemática, no mundo contemporâneo as pessoas cada vez mais vem rompendo a busca pela intrínseca compreensão e comunicação da rigidez de métodos e de fenômenos culturais e sociais em nome de uma alienação avassaladora trazida pelas tecnologias digitais e seus ideais consumistas de usar tecnologia para produzir tecnologia para produzir progresso.

A Etnomatemática sobrevive e depende de que o indivíduo domine o meio social e material em que vive, numa concepção de que este conhecer implica em saber fazer uso de habilidades cognitivas ideais para a aprendizagem, mesmo que muitos destes indivíduos envolvidos nunca saibam o que é sujeito, objeto ou método, ou como vê-los num diálogo carregado de cultura e simbologia, tão completos, ricos e rígidos quanto qualquer estudo científico.

Essa é a forma mais objetiva possível que encontramos para definir aqui o quanto se faz importante a Etnomatemática nos dias atuais onde caminhamos a passos largos para a unidimensionalidade<sup>6</sup> da educação e a matemática escolar está em franca decadência, neste contexto cabe diferenciarmos o que é matemática escolar e o que é matemática indígena.

## V. MATEMÁTICA ESCOLAR VERSUS MATEMÁTICA INDÍGENA

Uma epistemologia da ciência capaz de tratar de frente a completude do potencial humano foi e é buscada por muitos estudiosos na Ciência Moderna, entretanto, nenhum deles foi feliz no sentido de definir um método que valorize a historicidade dos indivíduos de maneira satisfatória, a matemática atual preza em simbologias, técnicas, muitas vezes perde em objetividade quando da necessidade em transmitir ou traduzir algo presente na natureza.

---

<sup>6</sup> Nos dias atuais onde a demanda por produção em larga escala guiam o mundo globalizado, ver o processo educativo como um processo sistêmico de transformação social é privilegio de poucos e a Etnomatemática vem justamente no sentido de resgatar os valores histórico-culturais, regionais no sentido de mostrar ao educando uma multidimensionalidade dos fenômenos sociais.

Não há um método mágico para se fazer educação, assim como não há indivíduos educados e não educados (concepção Freireana) o que há sim é um processo constante que pressupõe interação e que pode culminar num maior ou menor domínio dos valores sociais da sociedade estudada, e é neste contexto cabe a discussão entre a matemática escolar e a matemática indígena.

Por um lado a matemática escolar focada em métodos, rigidez cartesiana, expressões exatas e inequívocas, carregadas de uniformidades que com sua linguagem e teoria sustentam leis globais, já com sofisticado grau de confiabilidade científica capaz de levar nos à generalizações no entendimento de muitos, indispensável para o progresso da ciência e para a sobrevivência do homem tecnológico.

E do outro uma matemática indígena cercada de valores culturais, muitas das vezes construídas e transmitidas fazendo uso exclusivo de técnicas mentais e verbalizada para desta forma proteger a informação dentro da tribo posto que esta é símbolo de poder, está matemática, envolta na regionalidade, ensinada em linguagem específica para integrantes da tribo também com uniformidade em sua apresentação, elaborada com as especificidades que o contexto geográfico permite e ensinadas de pai para filho através de exemplos genuínos e comprovados com suas habilidades cognitivas vem provar de maneira contundente que é possível viver e sobreviver sem uma matemática totalmente escrita, fria e presa a regras a tal ponto que muitas vezes não é capaz de traduzir fenômenos simples da natureza.

O que vemos hoje são métodos da matemática tradicional escolar sendo empregados em centros educacionais indígenas de maneira indiscriminada e sem levar em conta a importância e riqueza cultural construída a partir do saber popular, e o quanto esse tipo de aprendizagem é capaz de contribuir para a mudança social naquele contexto.

## VI. CONSIDERAÇÕES

É impossível apontar uma corrente epistemológica específica que se profile com o pensamento atual de valorização dos saberes praticados pelas minorias étnicas. E isso não ocorre por acaso.

De uma maneira holística todas as correntes que levaram ao que conhecemos hoje como saber científico, em alguma medida apoiaram ou apoiam seus dizeres em elementos da natureza, porem, quando centramos as discussões nos métodos adequados de validação de conhecimento, preferimos firmar nossos discursos sobre o paradigma mais conceituado ou mais difundido em determinado campo da ciência.

Lamentavelmente, os saberes oriundos das experiências vividas por minorias indígenas são sobrepujados quando pesquisadores por receio de perderem o tão almejado respeito profissional e o *status* de cientista optam por utilizar e sugar das formas mais usurpadoras possíveis a natureza selvagem e não consideram o que de melhor ela oferece, o potencial humano.

Não há um método perfeito para educar matematicamente alguém, mas com certeza, se queremos ver uma comunidade indígena de fato difundindo e cultuando seus valores, crenças e cálculos, precisamos conhecer seu método de pensar, agir, e acima de tudo, respeitar a sua forma de transmitir conhecimento, pois só assim este permanecerá intacto e poderá ser utilizado para melhorias no seu meio social, o homem branco pode até dominar a sua linguagem, mas uma metodologia de ensino de matemática precisa ser construída respeitando todas as dimensões histórico culturais desta etnia.

Isso se a finalidade é de fato proteger e difundir seus conhecimentos e não apenas submetê-los a regras que se quer o homem branco compreende e domina com plenitude.

## REFERÊNCIAS

Cardona, G. R. (1985). *La Foresta di Piume, Manuale de Etnoscienza*. Roma-ITA: Laterza.

Chalmers, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense.

Comte, A. (1990). *Discurso sobre o espírito positivo*. São Paulo: Martins Fontes.

D'Ambrosio, U. (2005). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Editora Autentica. 2ª ed.

Descartes, R. (1979). *O Discurso do método*. Lisboa: Edições 70.

Duarte, J.& Barros, A. (Orgs). (2010). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas. 2ª ed.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas. 6ª ed.

Lakatos, Imre. (1979). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix.

Magee, B. (2011). *História da Filosofia*. São Paulo: Loyola. 5ª ed.

Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2011). *Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas. 6ª ed. Revista e ampliada.

Nicola, U. (2012). *Antologia ilustrada de Filosofia: Das origens à idade Moderna*. (Trad. Ma. Margherita de Luca). São Paulo: Globo. 10ª ed.

Santos, I. E. (2011). *Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica*. Niterói-RJ: Impetus. 8ª ed.