

Domingo Yojcom Rocché

**ANÁLISE DO USO ATUAL DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO VIGESIMAL
EM CINCO COMUNIDADES Q'EQCHI' DE GUATEMALA**

Mestrado em Educação / Currículo

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

2006

Domingo Yojcom Rocché

**ANÁLISE DO USO ATUAL DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO VIGESIMAL
EM CINCO COMUNIDADES Q'EQCHI' DE GUATEMALA**

Mestrado em Educação / Currículo

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação / Currículo, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Circe Mary Silva da Silva Dynnikov.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

2006

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de foto copiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e Data: _____.

Nota Prévia

A presente Dissertação foi produzida no âmbito do Convênio inter-institucional entre a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação / Currículo, e o “Institut pour le Développement et l’Éducation des Adultes”, Genebra, Suíça.

DEDICATORIA

A meus pais:

Pedro Yojcom Matzar e Andrea Rocché González,
por demonstrar-me o valor da vida e
por seu amor, carinho e paciência.

AGRADECIMENTO

À Prof^a. Dra. Circe Mary Silva da Silva Dynnikov, por sua amizade e entrega na orientação de minha investigação.

A meus irmãos e irmãs, Félix, Pablo, Maria de Pop, Maria de Peneleu, Delfina, Francisco e Juana por seu apoio moral.

A Rosalía Floridalma por seu amor, apoio e paciência nos momentos difíceis.

À equipe de IDEA – IPE (Instituto de Educação para Adultos – Instituto de Pesquisa e Educação) por compartilhar seu conhecimento durante o período da minha formação.

A Enfants du Monde (Crianças do Mundo) e Xch'ool Ixim (Coração de Milho) por facilitar as condições de minha formação.

Às comunidades Gancho Caoba II, Kuxpemech, Laguna Chiquita, Peña Blanca e Sa'multeken II por compartilhar comigo seus conhecimentos.

A Oscar Saquil e Anabella Chen por seu apoio incondicional na tradução (espanhol-q'eqchi') dos instrumentos utilizados na investigação.

Aos companheiros e amigos de estudos, especialmente a Mari Luz, Claudio, Edier e Oscar.

ABSTRACT

This investigation was developed to analyze and to understand the form critically the use of the System of Vigesimal Numeration in five communities of Cobán of the department of Alta Verapaz, Guatemala; like part of the acquired commitment with Xch'ool Ixim Institution to elaborate an educational curricular proposal in agreement to the necessities of the Mayan-Q'eqchi' population demand and to respond to my personal restlessness and professional linked with the ethnomathematic.

The method used in this investigation is ethnographic type, privileging for its execution and complementaring three techniques: the observation, the documental analysis and the interview. This method allows working in different social spaces, and a lot in the family environment as in the communal environment of each one of the communities; where the 23 fellows that it includes family parents, teachers and students they transformed in the main collaborators of this investigation. The theoretical referential used in this investigation takes contributions of Geertz, McLaren, Coe, Covo, Garces, Hatse and De Cueste, and D'Ambrosio.

The investigation shows that a relationship exists among the social practices experienced of the q'eqchi' with the mathematical processes of counting, calculate and measure; and these are used in different levels and appropriation that are generally determined and marked by factors that foment and/or deteriorate the use of the System of Vigesimal Numeration. This system is used mainly in the family, in the school and in the Mayan ceremonies. With this one can say; the Vigesimal System is not only important to quantify the material goods, to solve situation-problems and to conserve the culture but specially to show spiritually.

Key words: Vigesimal System, Curriculum, Guatemala, Ethnomathematic, Mayan Culture and Cultural Diversity.

RESUMO

Esta investigação foi desenvolvida para analisar e compreender criticamente o uso atual do sistema de numeração vigesimal em cinco comunidades do município de Cobán do departamento (estado) de Alta Verapaz, Guatemala; como parte do compromisso adquirido com a Instituição Xch'ool Ixim no processo de elaboração de uma proposta curricular de educação conforme as necessidades e exigências da população maya-q'eqchi', e para responder as minhas aspirações pessoais e profissionais vinculadas com a etnomatemática.

O método usado nesta investigação é de tipo etnográfico, privilegiando para sua execução e de forma complementaria três técnicas: a observação, a análise documental e a entrevista. Este método permitiu trabalhar em diferentes espaços sociais, tanto no âmbito familiar como no âmbito comunitário de cada uma das comunidades; nas quais os 23 sujeitos que incluem pais de família, professores e alunos tornaram-se os principais colaboradores desta investigação. O referente teórico usado nesta investigação considera principalmente as contribuições de Geertz, McLaren, Coe, Covo, Garces, Hatse e De Cueste, e D'Ambrosio.

A investigação mostra que existe uma relação entre as praticas sociais vivenciadas pelos q'eqchi' com os processos matemáticos de contagem, cálculo e medição; e estes são usados em distintos níveis de profundidade e apropriação, que geralmente são determinados e marcados por fatores que fomentam e/ou deterioram o uso do sistema de numeração vigesimal. Este sistema é utilizado principalmente na família, na escola e nas cerimônias mayas. Com isto se pode dizer; que o sistema vigesimal não só é importante para quantificar os bens materiais, resolver situações-problemas e conservar a cultura, mas também para manifestar-se espiritualmente.

Palavras Chave: Sistema Vigesimal, Currículo, Guatemala, Etno matemática, Cultura Maya e Diversidade Cultural.

SUMARIO

	PÁGINA
INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I	17
1.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E POPULACIONAL	17
1.1.1 A República de Guatemala	17
1.1.2 O departamento de Alta Verapaz	20
1.1.3 As comunidades de Cobán	20
1.2 ELEMENTOS CULTURAIS DAS COMUNIDADES Q'EQCHI'	22
1.2.1 O Idioma	22
1.2.2 Vestuário	22
1.2.3 Habitação	23
1.2.4 Alimentação	24
1.2.5 O conhecimento	26
1.2.6 Arte	27
1.2.7 As crenças, costumes e tradições	27
1.2.8 O comercio no mercado	31
1.3 A PROPOSTA CURRICULAR DE XCH'OOI IXIM	33
1.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	34
1.5 O PROBLEMA	36
1.5.1 Apresentação do problema	36
1.5.2 Justificação do problema	38
1.6 OBJETIVOS	40
1.6.1 Objetivo geral	40
1.6.2 Objetivos específicos	40
CAPÍTULO II	41
2.1 CULTURA MAYA.....	41
2.1.1 Cultura	41
2.1.2 O currículo e a cultura	43
2.1.3 A diversidade cultural	45

2.1.4	Cultura Maya	48
2.2	O CONHECIMENTO E SISTEMAS DE NUMERAÇÃO	49
2.3	SISTEMAS DE NUMERAÇÃO MAYA	50
2.3.1	O Sistema Vigesimal	50
2.3.2	Sistema Trezenal	55
2.3.3	Uso dos Sistemas de Numeração Maya	56
2.4	O SISTEMA VIGESIMAL E A ETNO MATEMÁTICA	59
CAPÍTULO III		61
3.1	O MÉTODO	61
3.2	TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO	62
3.2.1	Análise documental	62
3.2.2	A observação	63
3.2.3	Entrevista	68
3.3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	70
3.3.1	Coleta de informação	70
3.3.2	Tratamento e análise da informação	72
3.4	UNIDADES DE ANÁLISE	73
CAPÍTULO IV		74
4.1	ÂMBITOS DE USO DO SISTEMA VIGESIMAL NAS CINCO COMUNIDADES Q'EQCHI' DE COBÁN	74
4.2	CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS USOS MATE MÁTICI- COS E AS PRÁCTICAS SOCIAIS DO SISTEMA DE NUMERA- ÇÃO VIGESIMAL	92
4.3	FATORES QUE CONTRIBUEM AO FOMENTO/DETERIORO NO USO DO SISTEMA VIGESIMAL	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS		117
BIBLIOGRAFÍA		120
APÉNDICES		125

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – População guatemalteca por grupo étnico	17
Tabela 2 – População das cinco comunidades	21
Tabela 3 – Significado dos símbolos maias	52
Tabela 4 – Relação entre o sistema de numeração decimal e o sistema de numeração vigesimal	53
Tabela 5 – Comparação do sistema trezenal com sistema vigesimal	56
Tabela 6 – Equivalência de períodos mayas	58
Tabela 7 – Outras equivalências de períodos mayas	59
Tabela 8 – Atividades nas comunidades	71
Tabela 9 – Momentos e lugares de uso do conhecimento numérico	76
Tabela 10 – Importância e significado dos números	79
Tabela 11 – O ensino da contagem em q'eqchi' na escola	86
Tabela 12 – Âmbitos de aprendizagem do sistema vigesimal	89
Tabela 13 – Uso e preferência de idiomas ao realizar cálculos	92
Tabela 14 – Lugar e época de aprendizagem de contagem em q'eqchi' .	95
Tabela 15 – Forma de realização de contas	97
Tabela 16 – Quantias que contam os Q'eqchi'	100
Tabela 17 – Quadro de observações diretas	102
Tabela 18 – Diálogo no mercado	104
Tabela 19 – O ensino do sistema vigesimal no lar	107
Tabela 20 – Fatores que fomentam a contagem em q'eqchi'	110
Tabela 21 – Fatores que contribuem à alteração da contagem em q'eqchi'	113

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Mapa da República de Guatemala	18
Figura 2 – Mapa da localização geográfica das cinco comunidades	19
Figura 3 – Diversidade de vestuário, outubro 2005	23
Figura 4 – Escola da comunidade Gancho Caoba II	24
Figura 5 – Comida de Kaq ik na comunidade Peña Blanca	25
Figura 6 – Mulher elaborando cesta em Laguna Chiquita	27
Figura 7 – Cerimônia maya em Peña Blanca	28
Figura 8 – Compra e venda de cardamomo em Kanwinik	32
Figura 9 – Representação simbólica dos números de 0 al 19	55
Figura 10 – Homem transportando cardamomo para vender	65
Figura 11 – Aluna de Sa'multeken II na hora de aula	67
Figura 12 – Entrevista com aluna de Kuxpemech	69
Figura 13 – Compra-venda no mercado de Kanwinik	105

INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação de Guatemala está promovendo a educação bilíngüe na escola primária (seis primeiros anos do ensino fundamental), como parte de suas estratégias para o desenvolvimento da Reforma Educativa no país. Sobre a base destas políticas, diversas organizações não governamentais estão executando projetos de educação bilíngüe (maya-espanhol, garífuna-espanhol, xinca-espanhol) em diversas regiões do país; uma delas é Xch'ool Ixim, organização para a qual trabalho, que se projeta em áreas rurais do município de Cobán do departamento de Alta Verapaz.

Xch'ool Ixim significa *coração de milho* na organização Q'eqchi' que nasceu no seio das comunidades rurais, foi fundada em 1993 na comunidade de Peña Blanca, atualmente trabalha em 31 comunidades rurais de Alta Verapaz executando pequenos projetos de desenvolvimento. É uma organização não lucrativa, que pretende procurar a solidariedade e o desenvolvimento dos conhecimentos dos Q'eqchi', cuja missão é “desenvolver e fortalecer aos Q'eqchi' como povo que tem um valor na sua cultura e a prática em sua vida” (Xch'ool Ixim, 2005, p. 1).

Na procura da qualidade educativa e da pertinência cultural, Xch'ool Ixim desenvolve atualmente uma proposta curricular de Educação Maya-Q'eqchi' com o enfoque da Pedagogia do Texto (PdT); e para suportar social, pedagógica e cientificamente esta proposta, Xch'ool Ixim considera necessário analisar as necessidades e exigências das cinco comunidades que atende, assim como considerar seus conhecimentos para a conformação do currículo escolar para a escola primária. Eu¹, como responsável da área de Matemática considero muito necessário analisar e compreender criticamente o *uso atual do Sistema de numeração Vigesimal nas cinco comunidades Q'eqchi' de Cobán*, para propiciar

¹ Eu o investigador, Domingo Yojcom Rocché, sou originário do município de San Pedro La Laguna do departamento de Sololá, pertencço à etnia Maya Tz'utujil, com conhecimento do idioma Tz'utujil que se fala na região sul-ocidental de Guatemala. Graduado na Universidade Rafael Landivar de Guatemala como Professor de Ensino Médio em Matemática e Física; com especialização em Ciências Científicas em Kagoshima, Japão; Engenheiro Agrônomo e Master em Agricultura Sustentável e os Recursos Naturais da Universidade Rafael Landivar da Guatemala.

uma educação coerente com as demandas e necessidades das mesmas; este objetivo de investigação está relacionado com o desenvolvimento da Proposta Curricular de Educação Maya-Q'eqchi'.

Desde o ano 2001 estou trabalhando para Xch'ool Ixim como formador de Matemática. As funções que tenho exercido nesta organização são as seguintes: encarregado das formações e dos acompanhamentos nas cinco escolas e responsável pela elaboração do currículo de Matemática do nível primário para a conformação da Proposta Curricular de Educação Maya – Q'eqchi' com o Enfoque da Pedagogia do Texto. O trabalho de acompanhamento realizado com os professores² nas escolas, inclui convivência prolongada com os alunos e os pais dos alunos. Durante cinco anos tenho estado tentando compreender e falar o idioma q'eqchi', contudo, o nível de domínio que tenho deste idioma é muito baixo, tenho dificuldade para falar por longos períodos de tempo, somente expresso o mais importante, mas compreendo a maior parte dos diálogos e discursos, apesar das semelhanças existentes entre o idioma Tz'utujil e o idioma Q'eqchi'.

Interessei-me por esta investigação para aprofundar meus conhecimentos sobre o sistema vigesimal porque considero que nele existe um grande conhecimento matemático pouco explorado e para sustentar social, pedagógica e cientificamente a proposta curricular de educação maya-q'eqchi', como mencionei anteriormente, além disso, porque me identifico e pertencço à população maya.

Para o desenvolvimento desta investigação usei o método de tipo etnográfico, privilegiando o uso de três técnicas de investigação, tais como: a observação, a análise documental e a entrevista; que foram aplicadas de forma complementar e cujas características estão descritas nas seguintes páginas. Tomando em consideração os diferentes espaços sociais nos quais se desenvolvem as atividades, dividi estes espaços em familiar e comunitário que abrange desde as estadias com famílias, visitas às escolas para a observação do trabalho pedagógico dos professores, participação nas cerimônias religiosas

² Na Guatemala se utiliza o termo “maestro” (professor) para designar a pessoa que está habilitada para realizar o trabalho docente com os alunos do nível primário ou ensino fundamental.

mayas e dias de mercado, até a participação em trabalhos de campo como o corte e transporte do cardamomo. As experiências vivenciadas junto com a compreensão racional dos fenômenos sociais, foram elementos essenciais durante o processo interpretativo dos dados coletados nos diferentes espaços sociais através dos instrumentos.

Esta investigação consta de quatro capítulos. O capítulo I contém quatro itens. O primeiro trata da contextualização do problema, no qual se trata de situar o leitor no ambiente no qual foi realizada a investigação e explica a relação da investigação com a proposta curricular que está realizando Xch'ool Ixim. A segunda parte, a revisão bibliográfica, apresenta os dados obtidos em dois trabalhos de investigação: um realizado com o grupo maya K'iche' e o outro com o grupo Q'eqchi'. O terceiro item, apresenta e justifica o problema que foi tratado nesta investigação e as perguntas que conduziram à formulação dos objetivos. A quarta parte está relacionada com o objetivo geral e aos objetivos específicos que orientam esta investigação.

O capítulo II contém o marco teórico, no qual são definidos e explicados os conceitos empregados como referências para o desenvolvimento da investigação e que podem ajudar ao leitor a compreender melhor o objeto da investigação. Considera as contribuições teóricas sobre cultura e diversidade cultural de Geertz, McLaren, Fleuri, Casaús e Giménez; das reflexões sobre Cultura Maya de Raxche' e do Centro Ak' Kutan; do sistema de numeração vigesimal de Schele e Freidel, Pineche, Coe, Covo, Hatse e De Cueste; do sistema de numeração trezenal de Garces; e de etno matemática de D'Ambrosio e Morales.

O capítulo III se divide em três partes. A primeira parte explica o método desenvolvido para a realização da investigação e as razões pelas quais foi selecionado. A segunda descreve as características de cada uma das técnicas usadas. A última se refere ao procedimento metodológico empregado para a coleta e a análise dos dados.

O capítulo IV compreende análise e interpretação de dados. Esta análise dos dados obtidos por meio das técnicas de investigação foi realizado baseado

nos objetivos específicos, e com o apoio da fundamentação teórica esta análise se realizou em três partes: a) âmbitos de uso do sistema vigesimal nas cinco comunidades q'eqchi' de Cobán, b) caracterização e descrição dos usos matemáticos e as práticas sociais do sistema de numeração vigesimal, c) fatores que contribuem com o impulso /degradação no uso do sistema vigesimal.

Além dos quatro capítulos, o trabalho apresenta algumas considerações finais que poderão servir ao leitor para recapitular em forma sintética os aspectos essenciais desta investigação e as referencias bibliográficas que foram utilizadas para desenvolvê-la.

CAPÍTULO I

– O PROBLEMA E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO –

1.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA E POPULACIONAL

1.1.1 A República de Guatemala

Guatemala tem uma extensão superficial de 108889 km². Possui uma diversidade de climas e as temperaturas variam segundo a altitude. A maior parte de sua população está concentrada na zona compreendida entre os 915 m y 2440 metros sobre o nível do mar; a temperatura média anual do país é de aproximadamente 20 °C.

Segundo o censo da população realizado no ano 2002 pelo Instituto Nacional de Estadística (INE), Guatemala tem uma população de 11237196 habitantes, dos quais 53,86% vive na área rural. A população guatemalteca é eminentemente multilíngüe e multicultural, constituída por quatro grandes culturas: Maya, Ladina (Mestiça), Garífuna e Xinca; como demonstra a tabela abaixo.

Tabela 1 – População guatemalteca por grupo étnico

		<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>	
<i>Total</i>	11 237 196	5 184 833	6 052 361	100%
<i>Maya</i>	4 411 964	1 396 490	3 015 474	39,26%
<i>Ladina</i>	6 750 170	3 759 737	2 990 433	60,07%
<i>Garífuna</i>	5 040	4 381	659	0,05%
<i>Xinca</i>	16 214	3 180	13 034	0,14%
<i>Outro</i>	53 808	21 047	32 761	0,48%

Fonte: Instituto Nacional de Estadística, 2002.

A população Maya da Guatemala está conformada por 22 grupos étnicos: Mam, K'iche', Kaqchikel, Q'eqchi', Tz'utujil, Mopan, Ch'orti', Poqomam, Achi', Poqomchi', Awakateko, Chalchiteko, Sakapulteko, Uspanteko, Ixil, Q'anjob'al, Chuj, Popti', Sipakapense, Tektiteko, Itza', Akateko.

Guatemala se divide em 22 departamentos administrativos, cujo governo está sob o cargo de um governador designado pelo presidente da república. Os departamentos são: Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Jutiapa, El Petén, Quetzaltenango, El Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez, Totonicapán e Zacapa.



Figura 1 – Mapa da República de Guatemala. Fonte: Enciclopédia Encarta 2006.

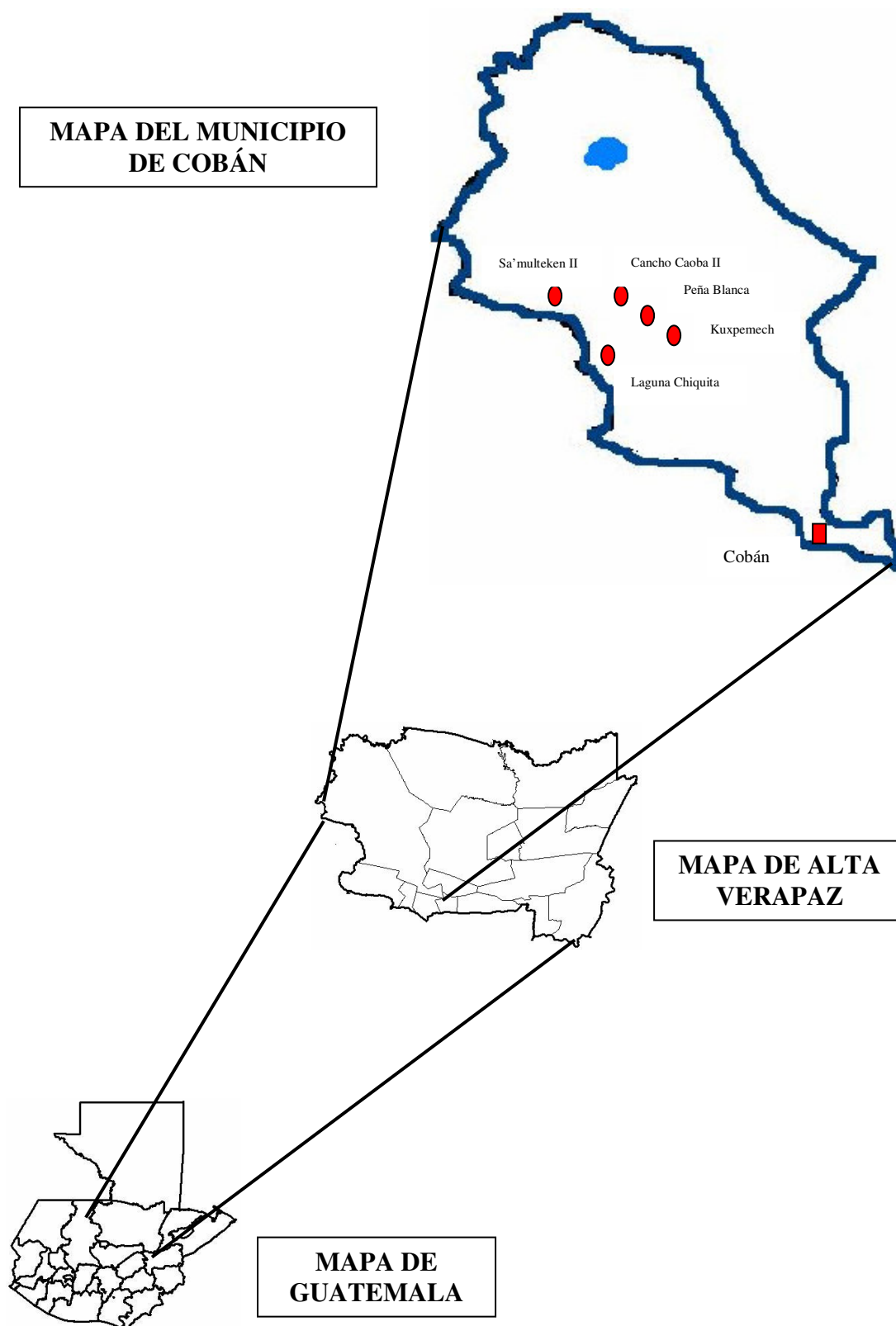


Figura 2 – Mapa de localização geográfica das cinco comunidades q'eqchi' de Cobán. Fonte: Desenho do investigador 2005.

1.1.2 O Departamento de Alta Verapaz

O departamento de Alta Verapaz está localizado ao norte da República de Guatemala a 15º 29' 00" latitude norte y 90º 19' 35" longitude oeste. Tem uma extensão de 8686 km² (8% do território nacional). Alta Verapaz limita al norte com Petén; ao oeste com El Quiché; ao sul com Zacapa e Baja Verapaz e ao este com Izabal (SEGEPLAN, 2001).

O departamento está integrado por 16 municípios: Cobán (capital do departamento), Santa Cruz Verapaz, San Cristóbal Verapaz, Tactic, Tamahú, Tucurú, Panzós, Senahú, San Pedro Carchá, San Juan Chamelco, Lanquín, Cahabón, Chisec, Chahal, Fray Bartolomé de las Casas e Santa Catalina La Tinta.

Dos 16 municípios deste departamento, Cobán possui 261 comunidades (SEGEPLAN, 2001); das quais 5 foram incluídas na investigação para o presente trabalho: Laguna Chiquita, Kuxpemech, Peña Blanca, Gancho Caoba II y Sa'multeken II.

Devido à heterogeneidade cultural, social e econômica das comunidades rurais de Guatemala, é difícil obter os mesmos avanços em cada uma delas. Alta Verapaz para o ano 2001 tinha 90,5% de sua população maya, o restante pertencia os grupo ladino; 15,74 % da população apresentava condições de extrema pobreza³ (SEGEPLAN, 2001).

1.1.3 As Comunidades de Cobán

As comunidades Gancho Caoba II, Kuxpemech, Laguna Chiquita, Peña Blanca e Sa'multeken II pertencem ao povo Maya-Q'eqchi'; estão localizadas a 85, 80, 90, 79 y 94 km de distancia respectivamente, ao noroeste do município de Cobán, Alta Verapaz. Desta rota, 50 km estão asfaltados, e os restantes são de

³ Em Guatemala se utilizam os termos de pobreza e extrema pobreza, este último é para designar aquelas pessoas que não possuem as condiciones mínimas de educação, saúde, vivienda, vestuário e acesso à água potável.

terra pouco transitável e caminhos para cavalos. Daqui a adiante, quando se fizer referência a elas, se usará o termo “cinco comunidades Q’eqchi”.

O 98% da população das cinco comunidades pertence ao povo maya – q’eqchi’, sendo que 81,62% é monolíngüe q’eqchi’. Sua principal atividade produtiva é a agricultura, principalmente milho e feijão para o consumo familiar e ao cultivo de cardamomo⁴ para gerar ingressos econômicos (Yojcom, 2003). A situação socio-econômica das comunidades é de pobreza e extrema pobreza. Os habitantes destas comunidades na sua maioria foram obrigados a abandonar suas terras, a conseqüências do conflito armado interno guatemalteco, que ocorreu entre as décadas de 1960 e 1990.

Tabela 2 – População das cinco comunidades

	Gancho Caoba II	Kuxpemech	Laguna Chiquita	Peña Blanca	Sa’multeken II
Homens	59	89	73	72	59
Mulheres	59	73	73	58	55
Total	118	162	146	130	114
Analfabetismo	38%	8%	45%	35%	32%

Fonte: Yojcom, 2003.

Para o ano 2003, estas cinco comunidades q’eqchi’ tinham as seguintes cifras populacionais, Gancho Caoba II com 118 pessoas, das quais 50% correspondia a homens e o outro 50% mulheres, apresentando 38% de analfabetismo; Kuxpemech com 162 pessoas, 55% de homens e 45% mulheres, encontrando-se 8% de analfabetismo; Laguna Chiquita com 146 pessoas, entre as quais 50% correspondia aos homens e o outro 50% mulheres, com 45% de analfabetismo; Peña Blanca tinha 130 pessoas, das quais 55% homens e 45% mulheres e 35% de analfabetismo; e, Sa’multeken II tinha uma população de 114

⁴ O cardamomo é uma espécie nativa da Índia e do Sudoeste Asiático, é uma planta cujas sementes são aromáticas que se utilizam para fins culinários. Pertence a família Zingiberaceae, seu nome científico é *Elettaria cardamomum*.

peessoas, sendo 52% homens e 48% mulheres, com 32% de analfabetismo (Yojcom, 2003).

1.2 ELEMENTOS CULTURAIS DAS COMUNIDADES Q'EQCHI'

As comunidades q'eqchi' desenvolvem práticas sociais muito peculiares, algumas destas são antigas que se conservaram e continuam transmitindo-se de geração a geração, outras pelo contrario, foram modificadas, foram aceitas e se implantam nas gerações atuais e possivelmente nas futuras. Contudo, aqui descrevo os elementos que considero relevantes para referir-me à cultura q'eqchi da atualidade, tais como: o idioma, o vestuário, a alimentação, o conhecimento, a arte, as crenças, os costumes, tradições, entre outros.

1.2.1 O idioma

Os habitantes das cinco comunidades falam q'eqchi'; 81 % é monolíngüe q'eqchi, mas 16,18% além de dominar o q'eqchi' possui um conhecimento básico do idioma espanhol, que se manifesta na expressão, leitura e escrita, o outro 2,20% domina o idioma Poqomchi' (Yojcom, 2003). A aprendizagem do idioma q'eqchi' inicia-se na casa, na qual os pais são os responsáveis pela educação de seus filhos, esta aprendizagem se realiza em forma espontânea, geralmente os pais começam ensinando a seus filhos o nome das coisas, logo, quando eles começam a falar, eles mesmos perguntam a seus pais o nome dos objetos. O idioma q'eqchi' possui seu próprio léxico muito amplo de palavras, nas conversações atuais, por exemplo, são poucas as palavras emprestadas que emprega, o que é diferente de outras línguas mayas presentes em Guatemala.

1.2.2 Vestuário

Atualmente é muito difícil estabelecer a diferença entre um poqomchi' e um q'eqchi' pela sua vestimenta, devido a que o traje antigo do q'eqchi' está se perdendo, principalmente entre os homens. Atualmente, os homens usam calça (de fazenda ou jeans), camisa e a maioria botas de borracha; as mulheres usam "cortes" são saias bem coloridos com diferentes desenhos (mercerizados,

calados, tingidos, etc.), provenientes do ocidente do país (Quetzaltenango e Totonicapán), as blusas que acompanham estes cortes geralmente são leves ou finas de diversas cores e estilos, os sapatos são sandálias de borracha ou de plástico.



Figura 3 – Diversidade de vestuário, outubro 2005. Fonte: foto do investigador.

1.2.3 Habitação

Os q'eqchi' que moram nas aldeias, se caracterizam por ter casas muito simples e acolhedoras, geralmente são construídas de madeira, as paredes de tábuas e o teto suportado por troncos de árvores. Antigamente o teto era de palha ou de folhas de palmeira, contudo, atualmente a maioria das casas são construídas com teto de zinco e o chão é de terra, num dos cantos da casa está o oxib' k'ub' (tenamastes) para construir o fogão, lugar indispensável para a fabricação de alimentos.



Figura 4 – Escola da comunidade Gancho Caoba II, novembro 2005.
Fonte: foto do investigador.

1.2.4 Alimentação

A alimentação primária é a “tortilla”, que é uma massa a base de milho, tem forma circular e é colocada para coser num “comal” (bandeja de barro de forma circular, que se coloca sobre o fogo), o feijão é regularmente, cozido em panelas de barro. Outros produtos que constituem a base alimentícia são as plantas herbáceas verdes que contém ferro (como a “hierba mora”, “bledo”, etc.), a banana, a mandioca e as carnes das aves de pátio, ou dos animais selvagens como a capivara⁵ e o armado, entre outros. Ainda que atualmente as pessoas consumam produtos importados como o arroz e as massas, que estão sendo incorporadas na dieta alimentícia.

Para os dias festivos é comum servir o Kaq ik, os “tamalitos” a bebida de cacau e/ou o boj. O kaq ik é uma espécie de sopa, considerada como comida cerimonial freqüente para os casamentos, plantação de milho e outros dias

⁵ A capivara ou paca (tepezcuintle) é um animal silvestre que chega a pesar até 15 libras, seu nome q’eqchi’ é Halau e seu nome científico é *Cuniculus Paca*.

importantes para as comunidades; contém os seguintes ingredientes: peru (em Cobán se lhe denomina “chunto”), tomate, colorau e samat (coentro). Os tamalitos são feitos de massa de milho enrolados em folhas de “maxan”⁶ cozidas em panelas de barro, substituem as tortilhas nas celebrações importantes.



Figura 5 – Comida de Kaq ik na comunidade de Peña Blanca, outubro 2005. Fonte: Foto do investigador.

⁶ O maxan, conhecido em Cobán como mox, é uma planta que possui folhas largas parecidas às folhas da banana.

A bebida que acompanha o kaq ik para os dias festivos regularmente é o cacau, é cacau torrado e semi-moído ao qual se lhe incorpora água e é servido numa “jícara”⁷. Além do cacau, algumas pessoas acostuman server o boj, que é uma bebida feita a base de suco de cana de açúcar que se deixa fermentar durante dois a três dias e logo é servida aos convidados. Ainda que a bebida tradicional que acompanha as comidas é a água de massa do milho.

1.2.5 O Conhecimento

O conhecimento do Período Clássico continua vigente nas comunidades, o manejo do calendário maya tanto ritual como solar que se explica mais adiante, o uso do sistema de numeração vigesimal e trezenal que são tratados no capítulo posterior, são amostras do conhecimento alcançado e adquirido pelos mayas.

Descrevo nesta investigação alguns exemplos da aplicação do conhecimento maya atual. Nas comunidades q’eqchi’ consideram-se muito as fases da lua para a plantação e a colheita do milho e também dos produtos silvestres. No caso da plantação, segundo Hatse e De Ceuster (2001), os dias mais importantes são os seis dias depois da lua cheia, quando “a lua está com sono” (wara po’). Esta fase influi positivamente no crescimento do cultivo: porque com a lua cheia, os cultivos e produtos ficam mais concentrados, mais duros, mais resistentes. Um cultivo plantado com *wara po’* não crescerá muito, mas será curto, forte e com abundante fruto. A colheita de milho e a coleta de plantas silvestres (como as árvores madeiráveis, as folhas da palmeira e as plantas medicinais) são feitas na lua cheia para que sejam mais resistentes e não percam suas propriedades. Aqui relato uma experiência sobre a importância de observar as fases da lua no momento do corte de árvores madeiráveis:

Certa tarde depois de terminar o trabalho de acompanhamento pedagógico com o professor Máximo Bá, ficamos falando sobre a construção das casas e ele falou que: ‘o mais importante para a construção das casas era procurar boa madeira’, nesta comunidade (Kuxpemech) a maioria das famílias constrói suas casas de madeira e tábuas, e logo ele acrescentou “principalmente é preciso ver a fase da lua

⁷ Jícara, expressão que provém do nahua *xicalli*, e é um copo feito do córtex do fruto da güira. A Güira é uma árvore tropical da família das Bignoniáceas, de quatro a cinco metros de altura, com tronco torcido e copa clara.

para cortar as árvores, porque tem que ser na lua cheia, para que a madeira seja mais resistente e para que o cupim não a coma”.

1.2.6 Arte

A expressão artística também é uma das características das comunidades q'eqchi'; a habilidade artística da mulher se observa na elaboração de “morrales” (tipo de bolsa), cestas, assopradores (para avivar as brasas) como na confecção de objetos de barro; enquanto que o homem possui talento para a elaboração de máscaras e para tocar marimba e instrumentos de corda como a guitarra; além disso, o homem q'eqchi' possui uma grande habilidade para a caça.



Figura 6 – Mulher fazendo cesta em Laguna Chiquita, outubro 2005.
Fonte: foto do investigador.

1.2.7 As Crenças, Costumes e Tradições.

Existe uma variedade as crenças, costumes e tradições ligadas aos ritos, entre os mais importantes estão o Wa'tesink e o Mayejak. **Wa'tesink** (dar de comer, eliminar o mal a uma pessoa doente) é uma prática principalmente um rito,

como uma benção. É para agradar aos espíritos e pedir a sua colaboração nas atividades que se pretende fazer, se lhes oferece comida especial para o rito. Dar de comer aos espíritos é dar vida para que eles dêem vida aos homens. Algumas das ocasiões nas quais são feitas estas oferendas: na inauguração (benção) de uma casa nova ou para cuidar da plantação do milho antes do ato da plantação ou antes de tocar música. **Mayejak** (oferenda) é o maior e mais importante dos ritos, que muitas vezes se pratica colectivamente numa ermita e/ou caverna. Por exemplo, para pedir licença e benção a Tzuultaq'a⁸ para a plantação; neste rito da-se de comer a Tzuultaq'a para que lhe de comida ao homem (Hatse e De Ceuster, 2001).



Figura 7 – Cerimônia maya em Peña Blanca, agosto 2005. Fonte: foto do investigador.

As cerimônias, além de ser atos religiosos e sagrados para os q'eqchi', são uma forma de agradecimento e/ou de petição ao Tzuultaq'a; geralmente se realizam para o ano novo (waxaqib' b'atz'), o wayeb' (os dias negativos do calendário maya), o mayejak, entre outros.

⁸ Significa: cerro e vale superfície de terra, senhor da terra o do mundo, crença nos cerros e vales. Os espíritos dos cerros têm caráter masculino e feminino.

A realização das cerimônias dependem dos nawales (senhores dos dias), por exemplo para o ano novo, acostuma-se realizá-lo em waxaqib' b'atz' (8 b'atz'), e também depende da hora, regularmente as cerimônias são realizadas pelas madrugadas ainda que haja algumas pessoas as realizam ao meio dia como no caso do wa'tesink.

Agora, vou a descrever o que observei numa cerimônia realizada no cerro Chajxukub', quando Xch'ool Ixim agradeceu ao Tzuultaq'a pelo próximo ano de trabalho para os líderes das comunidades que atende. Primeiramente, entrou em contato com um aj Q'e⁹ para a condução da cerimônia, esta pessoa solicitou os seguintes materiais para a cerimônia: velas de cera em 6 cores (branca, amarela, vermelha, preta, verde e azul), açúcar, "copal pom"¹⁰ e boj. Na noite anterior à cerimônia, o aj Q'e deu uma palestra relacionada com a importância do agradecimento a Tzuultaq'a pelo trabalho e a vida, esta palestra foi uma espécie de preparação para a participação na cerimônia. Na madrugada seguinte, todos os que haviam participado na palestra se dirigiram ao cerro Chajxukub', para a cerimônia, que começou as três horas da madrugada. O aj Q'e saudou os quatro pontos cardeais, com pequenas orações dirigindo-se aos senhores que cuidam os quatro pontos cardeais, logo, colocou a todos os presentes em círculo em torno dele; depois pediu os materiais que haviam preparado, espalhou um pouco de boj no solo e traçou um círculo, que logo foi dividido em quatro partes. O círculo representa o universo e as quatro partes do círculo os pontos cardeais e as cores do milho (vermelho, branco, preto e amarelo). A figura que formou no solo a encheu com açúcar, logo, colocou o copal pom até cobrir o círculo completamente. Fixou as velas no centro e na direção dos pontos cardeais, distribuiu da seguinte forma: a vela branca no norte, a amarela no sul, a vermelha ao leste e a preta ao oeste, enquanto que a verde e a azul no centro do círculo. Uma vez colocado o copal pom e as velas, acendeu as velas e começou a agradecer ao Tzuultaq'a pela vida, o trabalho, a saúde, a família, o dinheiro, os animais, etc. mencionando os treze cerros que constituem o centro da energia dos q'eqchi', indicando o nome de cada um dos dias do tz'olkin e a data do início de nossa era (conta longa) e invocando aos Criadores e Formadores, à avó Ixmukane, a Hunajpub' e

⁹ Pessoa que explica o significado dos dias, considerado como vidente ou guia espiritual.

¹⁰ É uma resina aromática que se extrai das árvores silvestres, é parecido ao incenso.

lxbalanke', etc. Logo, entregou a cada um dos assistentes 20 velas (alguns receberam brancas e amarelas, a outros só amarelas ou só bancas). Então, o aj Q'e conjuntamente nos contou treze vezes cada um dos nawales¹¹ e em coro todos dissemos:

"jun Imox, kwiib' Imox, oxib' Imox, kaahib' Imox, oob' Imox, waqib' Imox, wuqub' Imox, waqxaqib' Imox, b'eleeb' Imox, lajeeb' Imox, junlaju Imox, kab'laju Imox, oxlaju Imox" e logo passamos uma vela em torno do corpo e se jogamos no fogo; em seguida iniciou outra conta de "jun lq, kwiib' lq, oxib' lq, kaahib' lq, oob' lq, waqib' lq, wuqub' lq, waqxaqib' lq, b'eleeb' lq, lajeeb' lq, junlaju lq, kab'laju lq, oxlaju lq" e jogamos outra vela; e assim sucessivamente procedeu-se com cada um dos nawales até atirar as 20 velas ao fogo.

Algumas vezes, os assistentes levam seu próprio copal pom e vela, regularmente a atiram no fogo quando se menciona seu Nawal, por exemplo, aquela pessoa que tenha nascido com o Nawal Oxib' Keme joga seu copal pom e vela no momento de mencionar oxib' keme. Na parte final da cerimônia, o aj Q'e comentou o movimento do fogo produzido pelas velas e pelo copal pom; neste momento o aj Q'e comenta as situações passadas, presentes e futuras de Xch'ool Ixim (neste caso), explicou as energias favoráveis e as desfavoráveis e as precauções que se devem adotar no futuro. A cerimônia finalizou com a distribuição do boj entre os presentes, no momento de receber o boj deve-se atirar um pouco no solo, como sinal de agradecimento ao Tzuultaq'a.

Uma das crenças mais freqüentes entre os habitantes destas comunidades, esta relacionada com a caça:

Uma vez fui convidado para comer na casa de don Andrés (Laguna Chiquita). Ele havia caçado uma paca nos dias anteriores, e nos preveniu que não devíamos agradecer pela comida que nos preparou como é comum ao terminar a refeição e logo esclareceu: "¿por acaso eu criei o animal?, é o tzuultaq'a quem o criou, portanto é preciso agradecer a ele". Depois acrescentou, "se vocês agradecerem é provável que na próxima caçaria eu não consiga animal algum".

¹¹Os nawales são os senhores donos de cada dia, cuidadores e guias e são: Imox, lq, Aq'ab'al, K'at, Kan, Keme, Kej, Q'anil, Toj, Tz'i', B'atz', B'e, Aj, Hix, Tz'ikin, Ajmaak, No'oj, Tijax, Kawoq, Ajpuub'.

Os q'eqchi' contam que não todas as doenças podem ser curadas pelos médicos ou com a medicina natural, existem doenças que só podem ser tratadas pelos curandeiros. Rosendo Choc¹² narra o seguinte:

Aconteceu uma vez na minha comunidade, que um menino não se recuperava de sua doença e os pais o tinham levado ao hospital de Cobán, lhe haviam administrado remédios caseiros, mas não foi possível a sua recuperação, até que a sua mãe soube que havia um senhor que vivia na comunidade de Puribal que curava. Então a mãe foi até Puribal para conversar com este senhor. Ao chegar à casa do curandeiro ele disse: _ passe senhora, vem por causa de seu filho _ , a mãe ficou surpresa, porque nem sequer tinha contado o que estava passando a seu filho que havia ficado na cama em sua casa, _ sim venho por causa dele _, o curandeiro lhe disse _ a doença que tem seu filho pode ser tratada, somente se você me trouxer algumas velas e um ovo de galinha fresco _ . A senhora levou as velas e o ovo e o senhor lhe disse, vamos fazer um awas e vou explicar-lhe como se faz: _ ao chegar a sua casa acende as velas na direção do sol e logo se passa o ovo em todo o corpo de seu filho. Este procedimento deverá ser repetido três vezes.

Outra das crenças que gostaria de mencionar aqui é o que nos aconteceu quando planejamos uma reunião com os pais dos alunos no dia da plantação do milho.

Aquela tarde planejamos (Pedro Choc e eu) uma reunião com os pais das famílias de Gancho Caoba II, pela tarde, mas acontece que nesse dia don Alfredo Ché havia plantado suas 32 cuerdas (1 cuerda equivale a 440 m²) de milho junto com alguns familiares e vizinhos e como é costume, ao finalizar a plantação come-se uma sopa de peru ou galinha. A reunião demorou duas horas (5:00 p.m. a 7:00 p.m.), e ao finalizar don Alfredo Ché convidou-nos para comer em sua casa. Ao chegar à casa ninguém da família tinha comido, porque tinha que comer o dono da plantação. Em seguida nos serviram a comida e a bebida de cação em jícaras decoradas.

As crenças, costumes e tradições praticadas e aqui mencionadas estão vinculadas com os valores espirituais q'eqchi', tanto ao interior da família como no âmbito social das comunidades.

1.2.8 O comércio no mercado

O comércio é uma das principais atividades que realizam os habitantes das cinco comunidades. O sistema de Intercâmbio praticado antigamente em muitas regiões mayas, tem-se perdido nestas comunidades, pelo contrario, adotou-se o

¹² Professor da escola de Sa'multeken II, no momento de contar uma historia de Sa'toloox, comunidade na qual viveu antes.

Quetzal como unidade monetária guatemalteca, útil e funcional em todas as regiões. Em cada uma das comunidades existe um armazém comunal, lugar no qual os habitantes compram os produtos básicos para a sobrevivência de sua família. Contudo, a variedade de produtos básicos para o consumo diário, é encontrada na comunidade de Kanwinik que se localiza perto das cinco comunidades mencionadas nesta investigação. Esta comunidade transforma-se num centro de comercio na terça feira e na sexta feira de cada semana.

Os dias de mercado transformam-se em espaços de intercambio, de recreação e comércio. De intercambio porque os compradores provém de muitas comunidades vizinhas e os vendedores na sua maioria são provenientes de uma aldeia chamada Kubilwitz. De recreação porque algumas pessoas participam em jogos de azar ou participam em demonstrações de habilidades futebolísticas para obter algum premio. De comercio, porque se podem conseguir desde produtos de consumo diário até roupas.



Figura 8 – Compra y venta de cardamomo em Kanwinik, janeiro 2006.
Fonte: foto do investigador.

Contudo, o comércio principal que se realiza gira em torno do cardamomo. A comercialização do cardamomo passa por diversos intermediários desde sua colheita no campo até seu consumo final. Depois de colher manualmente o fruto, as pessoas carregam em suas costas até o centro de recepção no qual seja oferecido o melhor preço. Os lugares mais conhecidos para a transação encontram-se em: Ch'inajakok, Sa'toloox, Sa'multeken II, Gancho Caoba II; mas a maioria prefere levar até Kanwinik, onde os preços são melhores com relação aos lugares mencionados anteriormente.

Dada a vigência e importância dos elementos culturais, é necessário falar de uma proposta curricular para uma educação com qualidade e pertinência cultural; isto é, de acordo com as necessidades e as características étnicas e sociopolíticas das comunidades q'eqchi'. Na qual a escola será o meio para fortalecer os valores e conhecimentos do povo q'eqchi', além de ter uma inserção na vida social e cultural das comunidades.

1.3 A PROPOSTA CURRICULAR DE XCH'OOL IXIM

Xch'ool Ixim começou em 2001 a *Proposta de Educação Baseada na Cultura Q'eqchi' com o Enfoque da Pedagogia do Texto*, em cinco comunidades do município de Cobán, do departamento de Alta Verapaz. Esta proposta curricular está fundamentada na pertinência social, cultural e lingüística da região q'eqchi', considerando os conhecimentos da cultura, o idioma, os valores e elementos da cosmo visão maya, assim como os valores e avanços de outras culturas.

Para alcançar os objetivos mencionados anteriormente, o desenvolvimento da proposta foi necessário contratar um grupo de formadores para as matérias elementares (matemática, idioma q'eqchi', idioma espanhol, ciências naturais e ciências sociais), encarregados de desenhar a proposta baseada na cultura q'eqchi' e de formar aos professores que trabalham nas cinco escolas. No começo de 2001, 5 dos 10 educadores tinham o científico completo e 4 não haviam terminado a secundária (ensino fundamental) e um estava formado como professor de educação primária. Xch'ool Ixim tramitou a profissionalização destes

educadores diante da Comissão de Educação para a População Desarraigada (CEPD) e a equipe de formadores encarregou-se de realizar as formações para a formalização do restante de educadores (9 pessoas) e para 2004 todos seus educadores receberam o título de “Maestros de Educación Bilingüe Rural” (Professores de Educação Bilíngüe Rural)

Os elementos culturais são considerados essenciais na formulação da proposta e na medida do possível leva-se à prática escolar tais conhecimentos. Além de que os professores considerem a cultura e a interculturalidade dentro de um país multicultural, usam o Enfoque da Pedagogia do Texto¹³ (PdT) para os processos de ensino-aprendizagem.

A PdT como enfoque no processo de construção foi adotado por Xch'ool Ixim como uma abordagem alternativa que considera os conhecimentos prévios do aluno e das comunidades. Para a elaboração da proposta curricular considerou-se aos sujeitos das mesmas comunidades, tanto as pais e mães, alunos e professores, selecionando assim os atores principais para propor uma educação diferente à oferecida pelo Ministério da Educación (MINEDUC). Esta proposta curricular que Xch'ool Ixim está realizando é classificada dentro do esquema estabelecido pelo MINEDUC como uma proposta local.

1.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As investigações realizadas em Guatemala sobre a Matemática Maya são sumamente escassas, contudo, apresentarei os resultados de dois trabalhos vinculados ao sistema de numeração maya; um que foi desenvolvido no ocidente de Guatemala, onde se concentra a maior população K'iche' e o outro no norte de Guatemala, onde se localiza o maior número de habitantes Q'eqchi'.

¹³ A PdT é um conjunto de princípios pedagógicos cuja base teórica está constituída pelas ideais mais convincentes, para nós, de diferentes ciências entre as quais se encontram a lingüística (lingüística textual), a psicologia (socio-interaccionista), a pedagogia e a didática. Além disso, esta abordagem toma em consideração os conhecimentos mais avançados das matérias a aprender e a ensinar assim como as investigações pertinentes. O objetivo da PdT é fundamentalmente propor um ensino-aprendizagem eficaz que permita aos participantes dos processos educativos apropriar-se qualitativamente dos conhecimentos necessários para compreender e, se for possível, transformar a realidade natural e socio-histórica, para realizar-se historicamente em quanto aos seres humanos (IDEA, 1999, p. 1).

Frequentemente menciona-se que as 22 etnias mayas localizadas em Guatemala utilizam o Sistema de Numeração Vigesimal, e partindo deste suposto, apresento neste estudo as conclusões da investigação realizada por Valdes e Chan em 1994, cujo título é “Comparación y Uso Actual del Sistema Vigesimal y Decimal Occidental”, que foi desenvolvida em oito municípios de língua K’iche’ no departamento de Quetzaltenango (ocidente de Guatemala), com uma amostra de 1154 sujeitos compreendidos entre 12 y 78 anos, escolhidos ao azar. As principais conclusões do estudo foram as seguintes:

1) o número maya não se utiliza na forma escrita atualmente (1994), porque ao apresentá-lo por escrito às pessoas durante o desenvolvimento do trabalho de campo ninguém o reconheceu como um meio de realizar suas contas no dia a dia 2) não existia uma vontade específica para conservar a numeração maya; até anos recentes começaram a retomar em calendários de organizações políticas e sociais, na numeração de páginas e em algumas publicações. Este esforço não está generalizado e a maior parte da população desconhece a verdadeira aplicação dos números mayas e sua simbologia 3) não se pode falar de uma comparação entre o sistema decimal ocidental e o vigesimal maya, porque não só seria tão obvio como comparar sistemas de base diferente, mas também que não tem em comum, nem a simbologia, nome ou representação gráfica. São sistemas completamente diferentes que atualmente se mantém como tais. Não há um sistema eclético entre ambos, só a substituição de um pelo outro atendendo a razões, históricas, políticas e sociais (Valdes; Chan, 1994, p. 97-98).

Na minha forma de pensar, a primeira conclusão que emitem as autoras, fica incompleta; e principalmente fazem generalização, pelo fato de que atualmente se está utilizando o sistema de numeração vigesimal em varias comunidades mayas, o que indica que não se deixou de usar. Talvez as comunidades não tenham podido alcançar o conhecimento escrito, mas o uso oral e prático foi conservado. Além disso, quando as autoras dizem que *“não se pode falar de uma comparação entre o sistema decimal ocidental e a vigesimal maya”*, esta afirmação fica muito vaga; porque sim é possível comparar estes dois sistemas, porque seus princípios são diferentes; por exemplo, no capítulo II comparo o sistema vigesimal com o sistema trezenal; o cuidado que se deve ter é não sobrepor um sistema a outro, nem muito menos desvalorizar um para aceitar o outro.

Em seguida me refero a outro esforço realizado por Salazar na sistematização do conhecimento maya, esta investigação foi realizada na região

norte de Guatemala, nas comunidades La Unión e Santa Isabel que se localizam na Franja Transversal do Norte, no município de Chisec, departamento de Alta Verapaz a 330 km aproximadamente da capital de Guatemala (Salazar, 2005). O trabalho fue titulado “Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan”, e as conclusões do pesquisador foram as seguintes:

2) Atualmente continua vigente o sistema vigesimal inventado pela cultura maya ancestral, herdada de geração a geração pela via oral, até as populações mayas atuais, particularmente deste estudo, o povo maya q'eqchi' que se localiza no norte de Guatemala. 3) A matemática maya q'eqchi' apresenta um sistema completo e complexo de pensamento matemático, expresso nas cinco práticas estudadas (contar, localizar, explicar, desenhar e medir). 4) Existem diferenças substanciais entre a matemática maya q'eqchi' e a ocidental (kaxlan) em cada uma das práticas analisadas, tornando-se mais evidentes na prática de contar e medir. 5) O caráter sagrado que está imerso em cada uma das práticas matemáticas é uma característica fundamental da matemática maya, diferente da ocidental que tem como objetivo a descrição “objetiva” da realidade (Salazar, 2005, p. 86).

Quando Salazar menciona que o sistema vigesimal ainda continua vigente entre as populações mayas atuais, e que seu meio de transmissão foi oral, ele atribui um caráter permanente a este conhecimento dentro da cultura maya; sob esta perspectiva, quero comprovar a veracidade desta afirmação e identificar os âmbitos de uso dentro da etnia q'eqchi'. Quando o autor menciona a *matemática maya q'eqchi'*, refere-se à matemática maya como conhecimento que usa o idioma q'eqchi' para sua explicação e interpretação; porque os q'eqchi' não desenvolveram outro sistema diferente, mas sim que usam o mesmo sistema empregado por outros povos mayas.

1.5 O PROBLEMA

1.5.1 Apresentação do Problema

Entre as contribuições matemáticas realizadas pelos Mayas Clássicos se encontra o Sistema de Numeração Vigesimal conhecido popularmente pela população guatemalteca como *Sistema de Numeración Maya*¹⁴. Atrevo-me a dizer

¹⁴ Sabe-se através dos códices, esculturas e toda classe de construções, que o povo maya se distinguiu em varias áreas do conhecimento, tais como a Astronomia, a Medicina, a Matemática, a Arquitetura, etc. O Período Clássico dos Mayas inicia no Século III até o Século IX.

que este sistema está baseado fundamentalmente num pensamento cosmológico que articula elementos da própria natureza para realizar suas representações numéricas.

Iniciar um trabalho de investigação relacionado com o uso atual do sistema de numeração vigesimal é em primeiro lugar, atribuir uma importância ao sistema vigesimal no desenvolvimento histórico da matemática. Em segundo lugar, investigar o uso atual deste sistema é conhecer certas esferas sociais presentes em algumas comunidades maya-q'eqchi', mas principalmente tratar de compreender sua história e sua capacidade intelectual.

Esta investigação trata de responder algumas curiosidades profissionais e pessoais, e que poderia facilitar a sistematização das práticas e os usos atuais do sistema de numeração vigesimal nas cinco comunidades q'eqchi', o que considero valioso para as futuras gerações, como parte de sua história. Além disso, poderia revitalizar a importância e a existência do sistema de numeração vigesimal; já que atualmente retomou auge para diversas organizações tanto governamentais como não governamentais, com o fim de reivindicar e fortalecer a diversidade cultural existente em Guatemala.

Atualmente o governo de Guatemala através do Ministério da Educação, está promovendo o ensino do Sistema de Numeração Vigesimal como parte dos compromissos adquiridos nos Acordos de Paz¹⁵ em 1996. O panorama atual da Guatemala exige fortalecer os valores culturais e os conhecimentos mayas; para cumprir estas aspirações atuais é necessário sistematizar e investigar o conhecimento das comunidades, como no caso do uso atual do sistema de numeração vigesimal.

¹⁵ Depois do conflito armado em Guatemala entre o exército e a guerrilha, que teve uma duração de 36 anos (1960 – 1996). O Governo de Guatemala e a Unidade Revolucionária Guatemalteca (URNG) chegam a concretizar os 12 Acordos de Paz de Guatemala, o “Acordo sobre identidade e direitos dos povos indígenas” proporciona as diretrizes gerais para uma reforma educativa no país.

1.5.2 Justificação do Problema

A transmissão de conhecimentos do povo maya no século XX foi realizada principalmente pela tradição oral, este fato pode limitar a divulgação dos grandes avanços e desafios que tiveram os mayas clássicos, assim como a pouca profundidade destes conhecimentos na atualidade, tanto da população maya-falante como dos investigadores científicos. Apresenta-se aqui uma amostra da importância da sistematização dos conhecimentos das comunidades.

No que se relaciona com este trabalho de investigação é preciso contar com uma descrição dos usos atuais do sistema de numeração vigesimal nas cinco comunidades q'eqchi' de Cobán, para tratar de compreender alguns fenômenos sociais atuais vinculados com o pensamento matemático. Esta investigação obedeceu a três razões fundamentais pelas quais empreendi:

- a) A realização desta investigação é um compromisso adquirido com a instituição Xch'ool Ixim, como parte de seu plano de ação¹⁶, incluído no eixo transversal, no qual se estabelece que cada matéria fosse construída com base num processo de investigação permanente, cujos resultados são incorporados aos programas de ensino - aprendizagem (Xch'ool Ixim, 2006). Portanto, estes resultados poderiam ser incorporados na Proposta Curricular de Educação Maya – Q'eqchi', com o enfoque da Pedagogia do Texto, que atualmente Xch'ool Ixim está realizando para o nível primário da região noroeste de Cobán, Alta Verapaz. Além disso, os resultados serão apresentados ao Ministério da Educação Nacional (MINEDUC), como parte das descobertas de Xch'ool Ixim em matéria de educação e que poderia incidir na qualidade de educação local, regional e nacional.
- b) Os resultados da investigação podem ser úteis para as instituições que trabalham no marco da Reforma Educativa a nível nacional assim como para

¹⁶ Se refere ao documento no qual se estabelece a finalidade, objetivo geral, a matriz, etc. do projeto “Proposta de Educação Baseada na Cultura Q'eqchi', com o Enfoque da Pedagogia do texto” utilizado pela equipe de Xch'ool Ixim.

instituições privadas que se interessam pela qualidade da educação bilíngüe (maya-espanhol, garífuna-espanhol, xinca-espanhol).

- c) Para responder as minhas curiosidades pessoais, às de meus colegas e instituições educativas que se interessam pela promoção do ensino do sistema vigesimal.

Na Guatemala, há alguns anos recuperou sua importância o aprofundamento de conhecimentos alcançados pelos Mayas Clássicos, pelo qual determinadas pessoas particulares e organizações não governamentais, tem realizado a tarefa de investigar e sistematizar certos temas relacionados com a cultura e particularmente ao pensamento matemático maya.

O interesse para obter os resultados desta investigação me conduz a formular as seguintes perguntas específicas:

- a) Em que âmbitos se usa o sistema vigesimal nas cinco comunidades q'eqchi' de Cobán?
- b) Qual é a relação entre os usos matemáticos do sistema de numeração vigesimal (contagem, cálculo e medição) e as práticas sociais dentro da família e da comunidade?.
- c) Quais são os fatores que contribuem com a promoção /desgaste no uso do Sistema Vigesimal?.

Estas perguntas contribuíram para responder minha curiosidade geral, qual é o uso atual do sistema de numeração vigesimal nas comunidades q'eqchi' de Cobán?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo geral

Analisar e compreender criticamente o uso atual do sistema de numeração vigesimal em cinco comunidades de Cobán, Alta Verapaz.

1.6.2 Objetivos específicos

1. Determinar os âmbitos nos quais se utiliza o sistema vigesimal nas cinco comunidades q'eqchi' de Cobán.
2. Caracterizar e descrever a relação que se dá entre os usos matemáticos do sistema de numeração vigesimal (contagem, cálculo e medição) e as práticas sociais dentro da família e comunidade.
3. Analisar os fatores que contribuem com o fomento/deterioro do uso do sistema vigesimal.

CAPÍTULO II

– MARCO TEÓRICO –

2.1 CULTURA MAYA

2.1.1 Cultura

Considero necessário e relevante tentar definir a cultura dentro desta investigação, porque este termo é polissêmico como demonstrou Clifford Geertz em seu livro *a interpretação das culturas*, que não existe uma só forma de definir este conceito, muitas vezes é misturado com pensamentos e posições ideológicas; pelo qual surgem diversas maneiras de conceber e definir. Contudo, esta investigação trata o tema da reflexão sobre definições outorgadas por alguns investigadores.

Vale a pena então, ter noções de como um dos centros de investigação local definiu este termo, segundo o Centro Ak' Kutan (1994), a cultura é:

...a que se refere ao meio humano no qual cada grupo social desenvolve com sentido sua vida, mediante a celebração, a comunicação o trabalho e o descanso. A cultura, assim entendida, brota da mente e do coração dos grupos humanos. Constitui além disso como uma pele social que, a qual define os rasgos da identidade, se abre ao complexo mundo exterior e às outras culturas para defender, conservar ou desenvolver a vida do grupo (Centro Ak' Kutan, 1994, p. 156).

Esta forma de definir a cultura como “meio humano” que brota da inteligência e do sentimento, quer dizer que a cultura no somente deve partir de um sentimento e identificação mas que além disso deveria ser pensada pelas pessoas para conformar características únicas, com o fim de conservar, defender e desenvolver a vida deste grupo e formar parte dela. Isto indica que a cultura é dinâmica, no percurso do tempo novos elementos vão incorporando-se a ela e outros possivelmente vão se modificando; mas estes câmbios deveriam ser conscientes e analisados pelos sujeitos.

A cultura é a forma de vida que faz com que um povo seja diferente de outros. Todas as esferas da atividade humana são próprias da cultura: o idioma,

os símbolos de comunicação, a forma de vestir, de comer, de construir os ambientes e outros (Prensa Libre, 2001). Se considerarmos cada um destes elementos para definir a cultura, veremos que é complexo este conceito.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência y a Cultura (UNESCO),

a cultura deve ser considerada como o conjunto das brechas distintas espirituais e materiais, intelectuais e afetivos que caracterizam a uma sociedade ou a um grupo social e que abrange, além das artes e as letras, os modos de vida, as maneiras de viver juntos, os sistemas de valores, as tradições e as crenças (UNESCO, 2001, p. 19).

Esta definição de cultura foi reafirmada pela UNESCO na 31^a. reunião das conferencias, e considera quatro aspectos fundamentais: espiritual, material, intelectual e afetivo; estes elementos são considerados complementares para o desenvolvimento integral das pessoas e dos grupos sociais. Por esta razão, não e pode negar a complexidade deste conceito nos processos vinculados ao desenvolvimento dos povos, a questão agora é analisar se a cultura desempenha esse papel de “árbitro” como se coloca em alguns informes da UNESCO,

a cultura é, por conseguinte, uma parte inextricável da noção complexa de sustentabilidade. Pode ser como um árbitro na dificuldade de intercâmbios entre os fins contraditórios com relação ao desenvolvimento das metas. Como ponto externo ao relatório da Comissão Mundial da Cultura e Desenvolvimento preparados juntamente pela UNESCO e as Nações Unidas, a cultura é não só o ‘servente dos fins mas também a base social dos fins mesmos’, um fator de desenvolvimento mas também a ‘fonte de nosso progresso e criatividade’¹⁷ (UNESCO, 1997, p. 35).

Desde esta perspectiva, a cultura se transforma num fator de desenvolvimento considerado como a “base social para atingir os fins” e como “fonte de progresso e criatividade”; isto quer dizer que a cultura é essencial para as pessoas, mas não se deve cair no erro de atribuir-lhe à cultura uma função meramente econômica, porque não é a única.

Há uma definição proposta por Geertz que desejo mencionar na qual ele se posiciona e argumenta,

¹⁷ Tradução própria do inglês ao espanhol.

O conceito de cultura que eu defendo, e cuja utilidade se trata de mostrar nos ensaios mencionados a seguir, é essencialmente semiótico. Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu assumo a cultura como sendo essas teias e sua análise; portanto, não como uma ciência experimental a procura de leis, mas sim como uma ciência interpretativa, que procura o significado. E justamente uma explicação que eu procuro, ao construir expressões sociais enigmáticas na sua superfície. Ainda essa afirmativa, uma doutrina numa cláusula, requer por si mesma uma explicação (Geertz, 1989, p. 15).

O caráter semiótico de cultura que Geertz manifesta em seu livro, vem para complementar as definições analisadas anteriormente, porque a cultura deveria ser vista como um sistema entrelaçado de sinais interpretáveis (o que ele denominou símbolos), e esta cultura em palavras de Geertz “ela é um contexto”, alguma coisa da qual os símbolos podem ser descritos em forma inteligível e isto só é possível se a considerarmos como uma ciência interpretativa.

Nesta investigação se considera a cultura como o meio no qual uma sociedade gera valores e conhecimentos para compreender e interpretar sua realidade espiritual e material, que é transmitida entre as gerações; é a forma de vida que faz com que um povo se diferencie de outros, com características próprias como: o idioma, a indumentária, a culinária, a arte, a ciência, as crenças, entre outros.

2.1.2 O currículo e a cultura

Início este tema com uma cita de Sacristán,

O currículo supõe a concretização dos fins sociais e culturais, de socialização, que se atribui à educação escolarizada, ou de ajuda ao desenvolvimento, de estímulo e cenário do mesmo, o reflexo de um modelo educativo determinado, pelo que necessariamente tem de ser um tema controvertido e ideológico, de difícil concretização num modelo ou proposição simples¹⁸ (Sacristán, 2000, p.15).

Assim como este autor manifesta, os modelos educativos existentes nos países são determinados por ideologias muitas vezes controversiais e ambíguas,

¹⁸ El currículo supone la concreción de los fines sociales y culturales, de socialización que se atribuye a la educación escolarizada o de ayuda al desarrollo, de estímulo y escenario del mismo, el reflejo de un modelo educativo determinado, por lo que necesariamente tiene que ser un tema controvertido e ideológico, de difícil concretización en un modelo o proposición sencilla (Sacristán, 2000, p. 15).

o currículo então se transforma num elemento essencial para concretizar os fins sociais y culturais dos grupos existentes. A tarefa educativa não é fácil principalmente se desejarmos apresentar uma educação pertinente às comunidades rurais porque:

Quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções da própria escola e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional, etc. É uma prática, expressão, da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino¹⁹ (Sacristán, 2000, p, 16 – 17).

A definição de currículo aqui proposta por Sacristán revela grandes desafios nos processos de educação, porque partir da compreensão da cultura para entender a educação e projetá-la não é fácil, principalmente, quando se quer oferecer um currículo compatível com as necessidades e exigências da população. Seguindo a perspectiva de Sacristán, menciono dois critérios essenciais para dar significado à qualidade da educação:

a) Por um lado, a correspondência entre a densidade cultural dos currículos e, por outro, a densidade da cultura objetivada que, representa os conteúdos do currículo. b) A qualidade cultural dos mediadores – professores e meios culturais – entre o currículo denso y seus receptores²⁰ (Sacristán, 1999, p. 153).

Então, o currículo deveria ser considerado a “praxis” que se desenvolve nos centros educativos que considera não só os aspectos filosóficos, psicológicos, pedagógicos e didáticos; mas também aspectos políticos e sociais. E esta pratica só é possível com a colaboração de todos os atores envolvidos nos processos educativos.

¹⁹ Cuando definimos el curriculum, estamos describiendo la concreción de las funciones de la propia escuela y la forma particular de enfocarla en un momento histórico y social determinado, para un nivel o modalidad de educación, en un entramado institucional, etc.... Es una práctica, expresión, eso sí, de la función socializadora y cultural que tiene dicha institución, que reagrupa en torno a él una serie de prácticas desarrollada en instituciones escolares que comúnmente llamamos enseñanza (Sacristán, 2000, p. 16 – 17).

²⁰ a) Por un lado, la correspondencia entre la densidad cultural de los currículos y, por otro, la densidad de la cultura objetivada que, representa los contenidos del currículo. b) La cualidad cultural de los mediadores – profesores y medios culturales – entre el currículo denso y sus receptores (Sacristán, 1999, p. 153).

2.1.3 A Diversidade Cultural

O sistema vigesimal é uma amostra da diversidade cultural que existe em Guatemala, este país é catalogado pelo Congresso da República como “multiétnico, pluricultural e multilíngüe” porque nele existem 4 culturas (ao primeiro grupo pertencem as 22 etnias mayas, o segundo grupo é o ladino, o terceiro grupo é o Xinca e o quarto grupo é o Garífuna) claramente diferenciados e reconhecidos pelo mesmo Congresso da República.

Segundo Casás e Jiménez (2000), o termo multicultural se origina como um conceito cultural que concede um valor especial ao entendimento de todas as culturas de uma sociedade, sem uma agenda política específica, e atualmente pode ser entendida, pelo menos em termos ideais, como:

a coexistência e convivência "pacífica" e cidadã de etnias, culturas, gêneros e grupos diversos em respeito mútuo, equidade de acesso aos bens sociais, e liberdade de escolha de sua identidade cultural, sem imposições, superposições, hegemonias ou dominações²¹ (Coutinho, 2004, p. 17).

E para que se de esta existência ou coexistência das culturas em geral, Casás y Jiménez enumeram os princípios básicos do multiculturalismo que são: o respeito e a assunção de todas as culturas; o direito à diferença e à organização da sociedade, de modo que exista igualdade de oportunidades e de tratamento; e possibilidades reais de participação na vida pública e social para todas as pessoas e grupos com independência de sua identidade cultural, etno-racial, religiosa, ou lingüística (Casás y Giménez, 2000).

Os princípios enumerados anteriormente nos ajudam a compreender o conceito de multiculturalismo, contudo, vale a pena considerar o texto de McLaren²² para aproximar-nos ao tipo de multiculturalismo vivenciado nas comunidades de Guatemala, e a definição mais adequada seria a seguinte:

²¹ La coexistencia y convivencia “pacífica” y ciudadana de etnias, culturas, géneros y grupos diversos en respeto mutuo, equidad de acceso a los bienes sociales, y libertad de escoger su identidad cultural, sin imposiciones, superposiciones, hegemonías o dominaciones (Coutinho, 2004, p. 17).

²² Classifica o multiculturalismo em cinco formas: conservadora ou empresarial, humanista, liberal, liberal de esquerda, de resistência e crítico.

Compreende a representação de raça, classe e gênero como o resultado de lutas sociais mais amplas sobre signos e significações e, neste sentido, enfatiza não apenas o jogo textual e o deslocamento metafórico como forma de resistência (como no caso do multiculturalismo liberal de esquerda), mas enfatiza a tarefa central de transformar as relações sociais, culturais e institucionais nas quais os significados são gerados²³ (McLaren, 1997, p. 123).

Esta definição é parte de uma concepção do multiculturalismo crítico, cuja intenção é transformar as relações sociais, culturais e institucionais que se vive no país, porque, dadas as características atuais de Guatemala, que em seu interior acolhe distintos grupos sociais e povos, é necessário criar mecanismos de intercambio e de convivência entre os diferentes grupos. Porque si partirmos do suposto que: sabendo conviver multiculturalmente poderá fortalecer-se cada uma das culturas que existem ou coexistem em Guatemala, e iniciar assim um verdadeiro diálogo intercultural. Então, esta relação intercultural entre sujeitos de diferentes culturas deve realizar-se intencionalmente de forma incondicional, o que pressupõe opções e ações deliberadas, particularmente no campo da educação.

Agora, o reconhecimento da diversidade cultural no campo da educação admite diferentes perspectivas, o que não é objeto de meu estudo, pelo que não me centralizarei na análise minuciosa de cada uma destas perspectivas; contudo, tentarei relacionar e diferenciar um pouco a multiculturalidade da interculturalidade nos processos educativos, porque para falar de educação numa sociedade culturalmente diversa como Guatemala é necessário explicar o essencial destes dois termos.

Apesar de que, tanto o multiculturalismo como o interculturalismo se referem aos processos históricos, nos quais varias culturas entram em contato entre si e se integram; Fleuri, distingue de modo particular a perspectiva multicultural da perspectiva intercultural de educação, talvez a diferença entre elas esteja no modo de conceber as relações entre as diferentes culturas,

²³ Comprende la representación de raza, clase y género como el resultado de luchas sociales mas amplias sobre signos y significaciones y, en este sentido, enfatiza no apenas el juego textual y deslcamiento metafórico como forma de resistencia (como en el caso del multiculturalismo liberal de izquierda), pero enfatiza la tarea central de transformar las relaciones sociales, culturales e institucionales en las cuales los significados son generados (McLaren, 1997, p.123).

particularmente na prática educativa. As diferenças mais importantes segundo este autor podem resumir-se no seguinte:

A primeira distinção entre a proposta de educação multicultural e a de educação intercultural refere-se à “intencionalidade” que motiva a relação entre grupos culturais diferentes... o educador passa da perspectiva multicultural à intercultural quando constrói um projeto educativo intencional para promover a relação entre pessoas de culturas diferentes. A segunda distinção entre educação multicultural e educação intercultural se refere aos diferentes modos de se entender a relação entre culturas na prática educativa... Na perspectiva multicultural, entende-se, de modo geral, as culturas diferentes como objetos de estudo, como matéria a ser aprendida. Ao contrário, na perspectiva intercultural os educadores e educandos não reduzem a outra cultura a um objeto de estudo a mais, mas a consideram como um modo próprio de um grupo social ver e interagir com a realidade. Uma terceira característica da educação intercultural refere-se à ênfase nos sujeitos da relação. Neste sentido, a educação intercultural desenvolve-se como relação entre pessoas de culturas diferentes. Não simplesmente entre “culturas” entendidas de modo abstrato²⁴... (Fleuri, 2000, p. 67-81).

Tomando em consideração as características da sociedade guatemalteca, é necessário fortalecer o multiculturalismo crítico e a interculturalidade no país, para que as pessoas e os grupos sociais sejam sujeitos de seu próprio desenvolvimento. Esta aspiração implica, necessariamente, num verdadeiro diálogo entre pessoas e entre culturas.

2.1.4 Cultura Maya

A definição de cultura maya não poderia estar isolada ou alheia à definição proposta anteriormente sobre cultura, ela é também complexa em sua concepção e pode ser entendida desde diversas perspectivas; realmente, existe nela uma grande riqueza não difundida na literatura atual, porque são muito escassas as produções feitas sobre/em/com as comunidades mayas. Contudo, nesta secção

²⁴ La primera distinción entre la propuesta de educación multicultural y la de educación intercultural se refiere a la “intencionalidad” que motiva la relación entre grupos culturales diferentes, ... el educador pasa de la perspectiva multicultural a la intercultural cuando construye un proyecto educativo intencional para promover la relación entre personas de culturas diferentes, ... La segunda distinción entre educación multicultural y educación intercultural se refiere a los diferentes modos de se entender la relación entre culturas de la práctica educativa, ... En la perspectiva multicultural, se entiende, de modo general, las culturas diferentes como objetos de estudio, como materia a ser aprendida. Al contrario, de la perspectiva intercultural los educadores y educandos no reducen la otra cultura a un objeto de estudio, sino la consideran como un modo de ver y de interactuar de un grupo social con la realidad, ... Una tercera característica de la educación intercultural se refiere al énfasis en los sujetos de la relación, ... la educación intercultural se desarrolla como relación entre personas de culturas diferentes, no simplemente entre “culturas” entendidas de modo abstracto... (Fleuri, 2000, p. 67-81).

minha reflexão parte da definição de cultura proposta por Raxche', que diz que a Cultura Maya é:

um conjunto de valores espirituais e materiais criados, aprendidos, compartilhados e transmitidos socialmente por determinado conglomerado humano. Abrange todas as criações de um povo: seu pensamento, sua cosmovisão, sua cosmogonia, os costumes, os símbolos, o idioma, a história, a alimentação, como também as obras materiais: o traje, a tecnologia, a arte, etc. Também inclui as instituições sociais, e regras morais e jurídicas, igualmente inclui a imagem que tem de si mesmos e das demais culturas. A cultura é a estratégia que empregam as pessoas na comunidade (os povos), para sobreviver em seu meio, para conviver com a 'Mãe Natureza' (Raxche', 1995, p. 13).

Esta forma de definir a cultura maya não é a única, mas considero que o fato de relacionar a cultura como uma estratégia de relação entre as pessoas com o meio para conviver com a natureza, é uma das características deste conceito; posto que a concepção maya sobre cultura esta intimamente ligada à natureza, aos valores, ao conhecimento e as práticas sociais. Sem lugar a dúvida, uma das formas de conhecer ou de aproximar-se mais às culturas é através de seu conhecimento, como por exemplo o sistema vigesimal que eu tento explicar mais adiante, a este respeito diz Geertz (1989, p. 24) "quando eu mais tente seguir o que fazem os marroquinos, mais lógicos e singulares me parecem".

Agora, outro elemento característico desta definição é o valor que possui a espiritualidade ligada à natureza no pensamento maya, além de considerá-lo como o conjunto de conhecimentos e valores que são criados ou que podem ser criados, aprendidos, compartilhados, praticados e transmitidos socialmente pelas pessoas das comunidades num determinado tempo. Como disse anteriormente este conceito não esta desvinculado do conceito cultura, pelo que também dependerá das "intenções" com que se queira definir; nesta investigação entendemos por Cultura Maya como o conjunto de valores espirituais e materiais criados, aprendidos e praticados por um grupo social, com características particulares refletidas no idioma, o pensamento, a ciência, a tecnologia e as inter-relações sociais.

2.2 O CONHECIMENTO E OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Antes de conceituar o sistema de numeração, analisaremos a expressão de D'Ambrosio (2002) que diz que os sistemas de conhecimentos são conjuntos de respostas que um grupo da perante as pulsações de sobrevivência e de transcendência, inerentes à espécie humana. São os fazeres e saberes de uma cultura. Isto é, o conhecimento é o produto das intenções e necessidades do ser humano, com características de uma ou varias culturas nas quais se desenvolvem os indivíduos que o produzem.

Então, me atrevo a dizer que o sistema de numeração é sem dúvida alguma uma invenção do mesmo ser humano; possivelmente para registrar suas atividades cotidianas ligadas à agricultura, socio-economía e a política, e que provavelmente o conduziu a facilitar suas operações matemáticas de cálculo e medição.

Tento definir o sistema de numeração, apoiando-me em algumas definições de outros autores. Faundez e Correa (1999) consideram que o sistema de numeração é um conjunto de regras que permitem a representação de qualquer número (e com qualquer base) em forma escrita ou oral e não simplesmente um conjunto de sinais, símbolos (guarismos) e uma base, utilizados para representar o número como expressa Morales (2000), porque este sistema de numeração segundo Skemp (1993) encerra um conjunto de conceitos matemáticos, que fazem a nossa atividade matemática mais específica e compreensível.

Em matemática são utilizados vários sistemas de notação para representar quantidades abstratas denominadas números. Um sistema numérico está definido pela base que utiliza e

a base de um sistema de numeração é o número a partir do qual se constituem novas unidades, pela multiplicação ou divisão da unidade. Exemplo: sistema de base dez ou decimal. De forma geral: Se g é um número inteiro maior que 1, qualquer inteiro positivo a pode ser escrito de maneira única como $a = c_n g^n + c_{n-1} g^{n-1} + \dots + c_1 g + c_0$, onde cada c_i é um inteiro não negativo menor que g . Essa é a representação de a na base

g , e se representa de forma abreviada como $(c_n c_{n-a} \dots c_1 c_0)_g$.²⁵ (Silva, Lourenço e Côgo, 2004, p. 151).

Ao longo da história tem se utilizado diversos sistemas numéricos. Na realidade, qualquer número maior que 1 pode ser utilizado como base. Os maias, por exemplo, utilizaram dois sistemas de numeração: o vigesimal e o trezenal para realizar seus cálculos matemáticos e astronômicos.

2.3 SISTEMAS DE NUMERACIÓN MAYA

Os maias do Período Clássico idealizaram modos de registrar a passagem do tempo, chamavam seus dias de muitas formas diferentes e reconheciam os nexos entre os dias e os fatos. Assim tratavam de entender a ordem subjacente às coisas humanas e os ciclos do cosmos vivente; eles assinalavam a passagem dos ciclos de 20 anos, aos que chamavam k'atunes, e dos ciclos de 400 anos – 20 x 20 anos – aos que denominavam b'ak'tunes (Schele; Freidel, 2000). Esta forma de registrar o tempo é um exemplo claro do uso do sistema de numeração maya na época clássica.

Atualmente, as medidas, as contagens e os cálculos que se realizam nas comunidades maias se evidencia com o uso de princípios do sistema de numeração maya (o vigesimal e o trezenal), assim como o uso do sistema decimal. Alguns exemplos destas práticas são as cerimônias, plantio e colheita do milho, “petição da noiva”, construção de habitações, atividades de compra-venda, etc. Contudo, para evidenciar o uso do sistema vigesimal com as práticas atuais, é necessário realizar uma revisão conceitual baseada nos estudos antropológicos, sociológicos, matemáticos, entre outros.

2.3.1 Sistema Vigesimal

Para o investigador guatemalteco Guorón, el sistema de numeración é:

²⁵ La base de un sistema de numeración es el número a partir del cual se constituyen nuevas unidades, por la multiplicación o división de la unidad. Ejemplo: sistema de base diez o decimal. De forma general: si g es un número entero mayor que 1, cualquier entero positivo puede ser escrito de manera única como $a = c_n g^n + c_{n-1} g^{n-1} + \dots + c_1 g + c_0$, donde cada c_i es un entero no negativo menor que g . Esa es la representación de a en la base g , y si representa de forma abreviada como $(c_n c_{n-a} \dots c_1 c_0)_g$.²⁵ (Silva, Lourenço e Côgo, 2004, p. 151).

parte da ciência matemática maya, que facilitou o cômputo do tempo, o cálculo e o desenvolvimento das outras ciências; mas o melhor de tudo, é que continua sendo um tema de atualidade, útil e funcional. Se lhe denomina vigesimal porque se baseia no número vinte. Os símbolos que se utilizam neste sistema são unicamente três: o ponto que representa o valor numérico um, a barra que representa o cinco e a concha que representa o valor zero. A combinação destes três símbolos e sua localização em posições determinadas faz possível a escritura de qualquer quantidade (Guoron, 2003, p. 47).

Quando Guorón atribuiu um valor útil e funcional a este sistema, se baseou na investigação realizada com o grupo maya Kaqchikel; contudo, eu não me atrevo a garantir a funcionalidade atual deste sistema, sem antes analisar os dados reunidos vinculados aos usos matemáticos e às práticas sociais, apresentadas para esta investigação.

O sistema de numeração vigesimal, tem sido tema de interesse e curiosidade de muitos estudiosos, um deles é Coe (1997) que entende como:

um sistema no qual a posição do símbolo de um número determina seu valor e, por conseguinte, basta um número limitado de símbolos para expressar os números, por grandes que forem, sem necessidade de repetições ou da criação de novos símbolos para números de mais valor... Diferente de nosso sistema... o dos mayas era vigesimal e aumentava de baixo para cima, em colunas verticais. Assim, o primeiro lugar e mais baixo tem valor de um; o seguinte, sobre o primeiro, representa o valor de vinte; depois 400; e assim sucessivamente (Coe, 1997, p. 217 – 218).

Como se pode notar nas referencias anteriores, o sistema vigesimal tem um número limitado de símbolos (o ponto, a barra e a concha), então como se entende a expressão “base vinte” neste contexto, este sistema não utiliza vinte símbolos diferentes? A verdade é que o conceito numérico do maya é complexo, com respeito Covo (1986) menciona que os mayas usaram o sistema vigesimal, no qual uma unidade representa na realidade 20 unidades, e seus valores se medem de acordo com a posição que ocupem os pontos e as barras baixo para cima.

Para esclarecer este questionamento, me referirei ao investigador Patal (1998) quem diz que se lhe denomina sistema vigesimal porque a sua base é 20, o que significa que o valor relativo de cada cifra é o produto da cifra pela potencia de base 20.

Para compreender melhor este sistema de numeração apresento os princípios que o sustentam e sua equivalência com o sistema decimal:

1º. Princípio. Este sistema só emprega três símbolos como base para representar qualquer cifra, e estes são: o ponto (•), a barra (—) e a concha, ou seja o zero (☉). A escritura das quantidades neste sistema se pode resumir assim: a) O ponto (•) se pode escrever até 4 vezes em cada posição. b) A barra (—) se pode escrever até 3 vezes em cada posição. c) A concha (☉) se pode escrever todas as vezes que se desejar em cada posição ou casa. Mas geralmente se escreve uma só vez para evitar confusões na escritura, já que seu valor relativo continua sendo zero.

Tabela 3 – Significado dos símbolos mayas

NOME	SÍMBOLO	VALOR ABSOLUTO	SIGNIFICADO
PONTO	•	1	Unidade. Cabeça
BARRA	—	5	Ponderação das cinco condições para a vida: indivíduo, família, entorno social, natureza e universo. Imagem dos membros superior e inferior
CONCHA	☉	0	a) As quatro pequenas linhas (ou as quatro partes) é a representação dos quatro membros do homem (2 braços e 2 pernas). b) Juntamente com o ponto formam o vinte, ou seja: jun winaq = poyanam = uma pessoa.

Fonte: Desenho do investigador 2005.

2º. Princípio. O zero (☉) indica complementaridade e ausência de determinada unidade na conta (analisado desde o ponto de vista aritmético).

3º. Princípio. Vinte unidades de uma mesma ordem formam uma unidade de uma ordem imediata superior. Por exemplo: 20 unidades simples constituem uma vintena (jun k'aal); 20 vintenas formam quatro centenas (jun oq'ob'); 20 quatro

centenas são iguais a oito milhares (jun chuy); 20 oito milhares equivalem a cento e sessenta milhares (jun kala'), etc.

4º. Princípio. O valor de cada cifra cambia segundo a posição que ocupa. Por tanto, uma cifra pode possuir dois valores: a) um valor absoluto que se refere à expressão em si, y b) um valor relativo que se refere à a posição que ocupa.


Tabela 4 – Relação entre o Sistema de Numeração Decimal e o Sistema de Numeração Vigesimal

SISTEMA DECIMAL		SISTEMA VIGESIMAL		
Potenciação	EQUIVALENCIA (Valor)	Posição	Símbolo Maya	EQUIVALENCIA (Valor)
... ∞	... ∞	... ∞	... ∞	... ∞
20^5	3 200 000	Sexta	•	3 200 000
20^4	160 000	Quinta	•	160 000
20^3	8 000	Quarta	•	8 000
20^2	400	Terceira	•	400
20^1	20	Segunda	•	20
20^0	1	Primeira	•	1



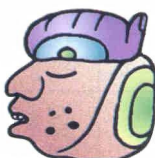
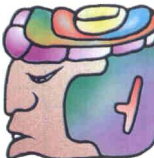




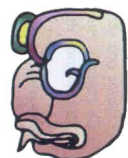


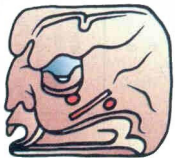




Fonte: Desenho do investigador, 2005.

O sistema de numeração vigesimal é posicional e as posições são contadas de baixo para cima, nomeando-as: primeira, segunda, terceira, quarta, ... até posições infinitas. Um ponto na primeira posição equivale a 1; um ponto na segunda posição tem um valor de 20; um ponto na terceira posição equivale a 400, etc. As posições que aqui se mencionam, também se conhecem como casas ou níveis.

Retomando a expressão de Covo (1998) que “uma unidade representa na realidade 20 unidades”, ele referiu-se a que cada um dos três símbolos que utiliza o sistema vigesimal adquire diferente valor conforme a posição que ocupa. Por

isso o valor absoluto destes símbolos o ponto “•”, a barra “—” e a concha “”, significam um, cinco e zero respectivamente. O valor relativo esta dado pela posição que ocupa como demonstra a tabela número 4.

Este sistema é diferente do sistema decimal e binário; porque o sistema decimal utiliza dez símbolos para registrar suas cifras (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) e o binário utiliza duas cifras (0 y 1). Contudo, os maias desenharam 20 gráficas de rostos diferentes para representar os números de 0 a 19; estes rostos são geralmente denominados como glifos e simbolizam os números mais importantes no pensamento maya. A seguir se coloca a representação de cada número em forma de rosto, acompanhado do símbolo aritmético maya e a pronuncia no idioma q'eqchi'.

				
	•	• •	• • •	• • • •
Majun	Jun	Wiib'	Oxib'	Kaahib'
0	1	2	3	4
				
—	— •	— • •	— • • •	— • • • •
Oob'	Waqib'	Wuqub'	Waqxaqib'	B'eleeb'
5	6	7	8	9
				
=	= •	= • •	= • • •	= • • • •
Lajeeb'	Junlaju	Kab'laju	Oxlaju	Kaalaju
10	11	12	13	14

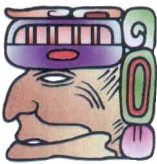









				
				
O'laju	Waqlaju	Wuqlaju	Waqxaqlaju	B'eleelaju
15	16	17	18	19

Figura 9 – Representação simbólica dos números de 0 a 19. Fonte: Adaptação do investigador 2005.

2.3.2 Sistema Trezenal

O Sistema Trezenal utilizado pelos mayas clássicos é pouco conhecido e pouco difundido comparado com a estrutura vigesimal, perfeitamente lógica e racional; contudo o Sistema Trezenal fez parte da construção computacional do tempo, cuja transcendência e valor cultural deixou uma marca nos povos mayas. Por isso, Garces (1982) afirma que a cifra 13, em sua trama com o sistema vigesimal, deu surpreendentes e originais resultados, devido a que foi o ponto de partida do qual se desprenderam o Calendário Sagrado, a Conta Curta e a Roda do Calendário o século de 52 anos.

O número treze origina todas as formas trezenais de marcar o tempo, se deriva dos treze senhores do mundo superior, divindades possivelmente originadas na noite dos tempos e portanto apóia de certo modo a idéia de um calendário primitivo ao qual depois foram somadas novas formas de levar as contas. Aqueles 13 senhores primitivos se acrescentariam mais tarde outros 7 senhores quando se integrou o sistema vigesimal (Garces, 1982, p. 120).

Esta conta trezenal agrupa os períodos de tempo de 13 em 13 e é a razão e essência do calendário sagrado, não esta limitada à unidade do calendário sagrado ou ritual de 260 dias ou da semana ritual de 13 dias, mas sim que agrupa aos K'atunes de 13 em 13 durante o predomínio da conta curta e ordena os B'ak'tunes em series de 13. Na tabela abaixo se apresenta o cômputo do tempo no Sistema Trezenal e no Sistema Vigesimal.

Tabela 5 – Comparação do Sistema Trezenal e Sistema Vigesimal

Sistema Trezenal	Sistema Vigesimal
Base 13	Base 20
13 dias (semana ritual)	20 dias (un Winal)
13 Winales (ano sagrado) 260 dias	18 meses (un tun) ano vigesimal
13 Tunes (festa religiosa)	20 Tunes (un K'atun)
13 K'atunes (ordenamento na conta curta ciclo completo)	20 K'atunes (un B'ak'tun)
13 B'ak'tunes Era Maya	20 B'ak'tunes

Fonte: Garces, 1982, p. 119.

2.3.3 Uso dos Sistemas de Numeração Maya

É difícil explicar em poucas linhas o uso que os mayas do período clássico deram aos sistemas de numeração, mas, cito alguns autores que poderiam ajudar-nos a compreender este ponto. Segundo Pineche, o cacau era o instrumento de cambio dos mayas clássicos e a numeração vigesimal o sistema de contagem, ele diz o seguinte:

no qual 20 é a unidade de primeira ordem, daí provinha o cinco para as operações de pequenas quantias, enquanto que para o comercio do cacau a unidade de carga = 24000 – esta unidade de volume é possível de origem tabasquenho – as divisões de carga eram unidades do sistema vigesimal: o xiquipil, 8000 grãos, unidade de terceira ordem, o “zonte”, 400 grãos, unidade de segunda ordem deste sistema vigesimal (Pineche, 1993, p. 116).

O significado da pessoa como de outros elementos naturais dentro da numeração maya é muito evidente, porque os mayas clássicos contavam com a pessoa inteira, com os dedos tanto das mãos como dos pés, e baseavam seu sistema na conta vigesimal (Schele; Freidel, 2000). Talvez os mayas do período clássico não foram os únicos a utilizar os dedos para a contagem, contudo seu sistema numérico tinha relação com a pessoa mesma.

Outro relato importante de Pineche com relação ao uso e forma de manejo do sistema vigesimal, é quando ele fez referencia à transação que realizava o grupo Maya-Itz'a, e diz ao respeito

a maioria dos bens circulavam como mercadoria. Mas, como se calculava nas transações o valor da peça de algodão? Ou seja, como se realizavam os bens em termos de valor? se tomarmos como base a relação três peças de algodão igual a uma carga de cacau, que estabelece o documento espanhol de 1543, podemos fixar o preço de mercado da peça em 8000 grãos de cacau. Por outro lado, os documentos da visita do Dr. Palación a Yucatán, de 1583, nos oferecem elementos que permitem calcular o preço da manta de algodão nas províncias do interior: 800 grãos de cacau. Há uma diferença de 7200 grãos no preço da peça de algodão nos portos de intercambio, que é o benefício que os Itzás obtinham na circulação (Pineche, 1993, p. 180).

Como se pode observar nas referencias anteriores, o sistema vigesimal era empregado nas transações comerciais, contudo, também era usado em outros cálculos como as medidas astronômicas, porque esta ciência teve um papel importante no desenvolvimento dos mayas clássicos. Durante o período clássico, os mayas criaram três sistemas de calendários diferentes conhecidos como o Tzolk'in, o Hab' e a Conta Longa, que ainda são usados atualmente. A seguir descrevo as características de cada um dos sistemas.

- TZOLK'IN (Calendário Ritual, Cerimonial ou Religioso)

Está composto por 260 dias e é mais usado pelos povos mayas. Utiliza-se para reger os tempos do trabalho agrícola, seu cerimonial religioso e seus costumes familiares, pois a vida do homem maya esta predestinada pelo dia do Tzolk'in que correspondia à data de seu nascimento (Centro de Estudos do Mundo Maya – YUCATAN). O Tzolk'in está composto por 20 nomes (dias), acompanhados de um coeficiente numérico de 1 a 13, que se repete indefinidamente, formando um ciclo de 260 (13×20) dias diferentes. A este período se chama Tzolk'in, palavra que significa ordem dos dias, porque serve para designar uma serie de 260 dias que não se repete até que começa outra serie da mesma duração e com os mesmos coeficientes e nomes da primeira.

- HAB' (Calendário Solar)

Pode-se dizer que o Hab' consta de 365 dias, repartidos em 18 meses de 20 dias, mais um complemento de 5 dias chamado Wayeb'. Os vinte dias de cada mês vai precedido de 20 numerais, contados de 0 a 19, exceto o Wayeb' que vai acompanhado de 5 numerais, contados de 0 a 4.

- A CONTA LONGA OU SERIE INICIAL

Os mayas também têm uma conta dos dias passados a partir de uma data que foi determinada como o início da Era Maya Atual. A esta conta se lhe denomina a "Conta Longa" ou "Serie Inicial" (Centro de Estudios del Mundo Maya – YUCATAN). A data Era ou Data Zero, descoberta e interpretada também por Förstemann (1887), como 13.0.0.0.0²⁶, 4 Ahaw 8 Kumk'u (7 de setembro do ano 3113 a.C.), inicia a conta no final de um B'ak'tun 13, de caráter mítico, permitiu através das correlações com o calendário gregoriano, traduzir as inumeráveis datas que se encontram nos monólitos e outros monumentos nos grandes centros cerimoniais mayas (Garces, 1982). As tabelas 6 e 7 apresentam os períodos mais utilizados na conta longa.

Tabela 6 – Equivalência de períodos mayas

Períodos	Equivalência em outros períodos	Equivalência em dias	Designação	Significado
B'ak'tun	20 K'atunes	144,000	----	Vinte K'atunes
K'atun	20 Tunes	7,200	----	Vinte Tunes
Tun	18 Winales	360	Ano	Pedra Preciosa, Jade, Pedra, Período de chuvas
Winal	20 K'ines	20	Winaq ou Winik	Homem

²⁶ A notação **13.0.0.0.0** é uma representação abreviada da conta longa do sistema maya e significa 13 b'ak'tunes, 0 k'atunes, 0 tunes, 0 winales y 0 k'ines de la conta longa deste ciclo maya. Os **4 Ahaw** são uma especificação no calendário Hab', e os **8 Kumk'u** é a especificação no calendário Tz'olk'in.

K'in	--	1	Dia	Sol, dia
------	----	---	-----	----------

Fonte: Adaptação do investigador 2005.

A Conta Longa utiliza também ciclos superiores conforme se ilustra na seguinte tabela.

Tabela 7 – Outras equivalências de períodos mayas

Períodos	Equivalência em outros períodos	Equivalência em dias
Alawtun	20 K'inchiltunes	23 040 000 000
K'inchiltun	20 Kalab'tunes	1 152 000 000
Kalab'tun	20 Piktunes	57 600 000
Piktun	20 B'ak'tunes	2 880 000

Fonte: Adaptação do investigador 2005.

2.4 O SISTEMA VIGESIMAL E A ETNOMATEMÁTICA

A contribuição da etnomatemática para este trabalho se sustenta nas diferentes formas de fazer ciência nas culturas; não só vincula o conhecimento com os avanços atuais, mas também com os aspectos culturais de cada sociedade;

O fato de que cada sociedade tem uma definição de matemática que utiliza e produz; não é só a geração e o indivíduo, mas sim que também a coletividade, a função que a matemática desenvolve nesta sociedade é o que determina sua definição (Morales, 2000, p. 34).

Apesar de que a etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo, seu enfoque sempre está ligado a um tema maior, de natureza ambiental ou de produção, e poucas vezes se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como a arte e a religião. A etnomatemática se enquadra

perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação (D'Ambrosio, 2002), facilitando desta maneira um diálogo entre culturas.

Entre as investigações realizadas e publicadas na revista *Scientific American*, *Edición Especial de Etnomatemática* mostram-se conhecimentos matemáticos específicos de algumas comunidades. A maior parte desses conhecimentos tem um aspecto pragmático e outro místico ou mágico. Como menciona Faundez e Correa (1999) freqüentemente os povos indígenas têm uma forma diferente de resolver os problemas matemáticos à sociedade ocidental, o que faz com que se saliente a diversidade dos conhecimentos próprios de cada cultura. A etnomatemática pode ser interpretada assim:

nos sabemos que as formas básicas de fazer a matemática são o resultado da medição, contagem, comparação, classificação, inferência, e tudo o que se relaciona com o ambiente natural e cultural. Ainda que se tenha ignorado as formas tradicionais de realizar estas ações, e em muitos casos proibidos, durante séculos, nos vemos agora que eles têm sobrevivido. Claro, eles enfrentaram um processo evolutivo como resultado do encontro com outras formas de pensar. Estas formas de fazer Matemática nos ambientes naturais e culturais específicos se denominam Etnomatemáticas²⁷ (D'Ambrosio, 2004, p. 3).

Há diferentes Etnomatemáticas (plural), cada uma responde a um ambiente cultural, natural e social diferente. E quando os etnomatemáticos dizem "mais de uma matemática" é porque eles estão reconhecendo as contestações diferentes aos ambientes naturais, sociais, culturais diferentes. Mais que uma religião, mais que um sistema de valores, pode haver mais de uma forma de explicar, entender, a realidade (D'Ambrosio, 2004, p. 5).

Se considerarmos que a matemática é uma manifestação do conhecimento do homem sobre os elementos naturais e sociais, que se põe ao serviço da humanidade; entenderemos que o sistema vigesimal assim como o sistema decimal, romano, etc., é parte de cada uma das culturas que deram origem a estes, e desta forma poderemos relacionar com a etnomatemática.

²⁷ Traducción propia del inglés al español.

CAPÍTULO III

– METODOLOGÍA DE INVESTIGAÇÃO –

3.1 O MÉTODO

O método que utilizei para o presente trabalho foi do tipo etnográfico. O método etnográfico corresponde ao método descritivo, que este último segundo Mugrabi e Doxsey (2003) pretende descrever de forma holística, detalhada e sistemática os elementos, atributos, contexto, condições, tendências de um fenômeno ou área de interesse.

Segundo o Instituto de Estudos Ambientais da Universidade Nacional da Colômbia (1991), o método etnográfico possui as seguintes características: trabalho de campo para observar, compartilhar e participar na vida cotidiana da gente, aprendizagem da língua vernácula, registro da experiência, descrição da cultura da matéria ao espírito, entrevistas longas e profundas, delimitação de taxonomias e documentação estatística.

Optei pelo método etnográfico para realizar esta investigação; porque há cinco anos estou trabalhando com os professores que dão aula nas escolas das cinco comunidades do projeto, esta situação se transformou para mim numa vantagem porque tive uma boa aceitação das pessoas no momento de realizar as observações e entrevistas. Este método me permitiu ter uma presença e participação constante dentro das comunidades, o que poderia ser caracterizado como: convivência social, conhecimento da língua e sua forma de vida mediante a interação. Esta participação me facilitou o acesso a fontes de informação informal. Além disso, o método etnográfico permitiu desenhar a metodologia de acordo com as necessidades da investigação, possibilitou também a elaboração de instrumentos necessários para a recopilação de dados, através de observações e entrevistas, estudos sobre a documentação existente e gravações de áudio.

Nesta investigação privilegiei as técnicas de: análise documental, observação e entrevista; interrelacionadas entre si para realizar o trabalho de

investigação. A seguir detalho as características destas técnicas para os fins deste trabalho.

3.2 TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO

3.2.1 Análise Documental

Segundo López (2000), a análise documental está constituída pelo conjunto de operações necessárias para extrair a informação contida nos documentos primários e acomoda-la para seu armazenamento e posterior recuperação, e seu produto é um documento secundário. A análise documental foi feita em dois níveis. O primeiro nível, o externo, consistiu na descrição física de um documento de referencia bibliográfica e classificação; o segundo nível, o nível interno, foi encaminhado à descrição ou análise do seu conteúdo, o que foi feito através de um resumo, o que López denomina descrição substancial.

Segundo Mugarabi (2002), o resumo trata de dizer com poucas palavras, mas segundo o mesmo ponto de vista enunciativo, o que o autor do texto a resumir quis dizer. Isso implica uma atividade complexa de paráfrase por meio da qual quem resume (o “resumidor”) põe no cenário, em seu resumo, a dramatização discursiva vigente no texto a resumir, a partir de uma compreensão das diferentes vozes enunciativas que aparecem no texto. López (2000) estabelece que a finalidade fundamental do resumo é a economia de tempo. A proliferação de textos repetitivos e de literatura redundante torna necessário reduzir os documentos a dimensões mínimas e ao mesmo tempo suficientes para alcançar o essencial de seu conteúdo sem necessidade da leitura completa.

Entre as razões que suportam a utilização da análise documental nesta investigação se encontram: esta técnica proporciona informação de tipo sistematizado que pode ser validada pelas organizações, comunidades, expertos, etc., além disso, promoveu o uso e manejo de conceitos. Na medida do possível realizei uma transposição de conhecimentos e a adaptei às necessidades do meio. Como investigador tive liberdade para escolher os textos a

serem analisados, estabelecendo e ajustando tempos específicos. Esta técnica favoreceu a preparação de resumos.

3.2.2 A Observação

Segundo Puente (2004), a observação é uma técnica que consiste em observar atentamente o fenômeno (fato ou caso), tomar informação e registrá-la para sua posterior análise. A observação é um elemento fundamental do processo investigativo; nela se apóia o investigador para obter o maior número de dados.

Os passos que segui para a observação são: a) determinar os espaços sociais nos quais se realizou a observação, b) determinar os objetivos da observação (para que se observou), c) determinar a forma com que foram registrados os dados, d) observar cuidadosa e criticamente, e) registrar os dados observados, f) analisar e interpretar os dados.

As observações que realizei para a reunião de dados tiveram as seguintes características: direta, estruturada, de campo e individual. É **direta** porque entrei em contato pessoalmente com os sujeitos (seu meio e contexto) da investigação; é **estruturada** na medida em que permitiam uma identificação precisa dos padrões de comportamento que foram observados e realizados com a ajuda de elementos técnicos apropriados, tais como: fichas, quadros, tabelas, etc., é **de campo** porque considerei como recurso principal e método etnográfico e porque o realizei nas comunidades q'eqchi' nas quais ocorrem os fenômenos investigados; y, é **individual** devido a que foi realizada somente por mim (um só investigador).

Entre as razões que me conduziram a utilizar a observação se encontram: Em primeiro lugar, não se baseia na boa vontade do entrevistado para proporcionar os dados desejados. Em segundo lugar, se reduz ou elimina o desvio potencial causado pelo entrevistador e pelo processo de entrevista. Por tanto, os dados de observação deveriam ser mais exatos. Em terceiro lugar, alguns tipos de dados só podem ser coletados mediante a observação.

Obviamente, aqueles padrões de comportamento dos quais o entrevistado não tenha consciência, podem registrar-se só mediante a observação.

Descreverei o mecanismo utilizado para a realização das **observações diretas** no campo, que naturalmente conduziram-me a participar em algumas atividades das comunidades, tais como: colheita de cardamomo (2 observações), transações de cardamomo (4 observações), ida ao mercado (2 observações), estadias com as famílias (2 observações), observação nas escolas (5 observações), participação na cerimônia maya (1 observação); as quais foram realizadas do seguinte modo:

- a) Solicitei a uma família de Peña Blanca e outra de Laguna Chiquita para acompanhá-las no corte do cardamomo durante um dia, elegi estas duas famílias para conhecer os diferentes ambientes. Isto motivou uma participação direta na realização das tarefas que foram requeridas para estes dois dias. A época de colheita do cardamomo nestas comunidades sucede nos meses de novembro a fevereiro; ainda que a época de maior produção ocorra nos meses de dezembro y janeiro.
- b) Além disso, acompanhei as duas famílias na transação do cardamomo com o comprador (o intermediário), como nesta região a compra-venda deste produto somente se realiza duas vezes por semana (terça-feira e sexta-feira), tive que planejar a execução destas duas atividades (corte e venda de cardamomo) durante duas semanas, o que me comprometeu a acompanhar a uma família por semana. Entre as tarefas que realizam os q'eqchi' depois do corte, sobressaem as seguintes: colocam o produto em sacos, logo carregam sobre suas costas com mecapal²⁸ e laço até sua casa, enquanto que chega terça-feira ou sexta-feira, para que seja transportado novamente nas costas para sua venda aos compradores (intermediários) que se colocam na beira da estrada; quando chega o

²⁸ Do nahua *mecapalli*. Faixa com duas cordas nos extremos que servem para levar carga nas costas, colocando uma parte da faixa na testa e as cordas suportando a carga.

produto a esses pontos estratégicos o cardamomo é pesado com uma balança de agulha graduada em libras (1 kilogramo equivale a 2.2 libras).



Figura 10 – Homem transportando cardamomo para a venda, janeiro 2006.
Fonte: foto do investigador.

- c) Aproveitei o mesmo tempo de corte e compra-venda de cardamomo, para a estadia com a família, com uma duração de 3 dias com cada uma. As famílias q'eqchi' são muito dedicadas ao trabalho, tanto o homem como a mulher. Desde muito cedo (4 da manhã) a mulher se levanta, prepara seu

nixtamal²⁹ e o leva ao moinho³⁰, e ao regressar começa a fazer as tortillas, se a família tem uma filha com mais de 10 anos, esta é despertada para elaborar as tortillas, juntas preparam o café da manhã, dão de comer ao pai de família; e quando este termina de comer, prepara suas ferramentas para uma jornada de trabalho, regressa à casa de tarde entre 4:00 y 5:00 p.m.; os filhos que vão à escola também se levantam cedo, porque tomam café junto com seu pai. O q'eqchi' para ir ao trabalho não se despede de sua esposa com um beijo ou expressão parecida, simplesmente diz "jo' wan chik" (a gente se vê) e a mulher responde "us" (está bem), realmente o termo "jo' wan chik" e "us" encerram uma grande mensagem neste contexto, o primeiro significa "nos vemos em seguida, espero voltar sem novidades" e o segundo significa "cuide-se muito, espero que não lhe passe nada, lhe desejo que tudo vá bem".

- d) Realizei as observações nas 5 escolas da seguinte forma; tomei 2 dias para a observação em cada escola, o que totalizou 10 dias de observação, essas se realizaram principalmente nas matérias de Matemática, Ciências Naturais e Ciências Sociais (nas quais esperava-se o ensino dos sistemas de numeração maya). Durante minhas observações nas escolas, solicitei os cadernos dos alunos para encontrar os conteúdos matemáticos vinculados ao sistema vigesimal estudados até o momento, para logo comparar com as planificações e os conteúdos curriculares estabelecidos na proposta educativa vigente para as cinco escolas.

Em Peña Blanca observei uma aula de primeiro e sexto primaria nas matérias de Ciências Naturais e Matemática respectivamente. Em Kuxpemech, observei uma aula de segundo e quinto primaria, nas disciplinas de Ciências Sociais e Matemática, respectivamente. Em Gancho Caoba II observei uma aula de terceiro e quarto primaria nas matérias de Matemática e Ciências Naturais, respectivamente. Em Sa'multeken II observei uma aula de primeiro e quarto primaria nas

²⁹ Em Guatemala se diz nixtamal ao milho cozido em água com cal.

³⁰ O moinho é uma máquina de diesel ou gasolina que tritura o nixtamal até transformá-lo em massa, antigamente usava-se a pedra de moer. Usualmente quando se diz que "a mulher vai ao moinho", se refere a que vai a um lugar para que lhe processem o nixtamal em massa.

matérias de Ciências Sociais e Matemática, respectivamente. E em Laguna Chiquita observei uma aula de segundo e quinto primaria nas matérias de Matemática e Ciências Naturais.



Figura 11 – Aluna de Sa'multeken II em hora de aula, outubro 2005. Fonte: foto do investigador.

- e) A participação numa cerimônia foi muito importante e se realizou no cerro Chajxukub', o motivo foi agradecimento pelo ano de trabalho. No capítulo I descrevi a realização desta cerimônia.

3.2.3 Entrevista

Segundo Achaerandio (1995) a entrevista é um processo dinâmico de comunicação entre duas pessoas; cada uma delas contribui com a entrevista não solo seu conhecimento e informação, mas também suas emoções, suas percepções, seus interesses, suas expectativas, suas experiências, seus preconceitos, etc. Contudo, a entrevista referida nesta investigação foi realizada com pessoas das comunidades rurais, que não tem esse qualificativo de “expertas”, porque o objetivo é conhecer a situação de uso do sistema de numeração vigesimal.

A estrutura canônica global da entrevista segundo Mugarbi (2002) consta de três fases: abertura, fase de interrogação e fechamento. A fase de abertura é construída principalmente pelo entrevistador, que faz a apresentação do entrevistado e do tema geral da entrevista. A fase de interrogação é construída por ambos, entrevistador e entrevistado. O primeiro formula as questões que são respondidas pelo segundo. Essa fase exige por parte do entrevistador a formulação de perguntas claras, além de saber retomar o tema abordado pelo entrevistado, com novas perguntas e comentários pertinentes. Por parte do entrevistado se requer o domínio do tema sobre o que vai falar e clareza na expressão das informações que pretende compartilhar com o entrevistador e/ou público. A fase de fechamento se caracteriza pelos agradecimentos e despedida.

As razões que mantém a entrevista nesta investigação são diversas, menciono algumas delas: quando o entrevistador possui um domínio ou uma experiência adequada sobre a problemática em questão, esta técnica ajuda a concretizar melhor as idéias e a obter resultados rapidamente. Economiza tempo para sua execução. Favorece a identificar elementos não previstos na investigação. Oferece um panorama mais geral do fenômeno ou problemática. Para transformar estas razões em vantagens para a investigação, tive que

esforçar-me para aprender um pouco mais o q'eqchi', apesar de que havia escrito os questionamentos que realizei com os sujeitos, isso implicou revisar e ler em voz alta as perguntas antes de fazer as entrevistas, e com apoio da companheira Anabella Chen pude corrigir alguns problemas de pronuncia, além disto, procurei sinônimos para algumas expressões importantes.



Figura 12 – Entrevista com a aluna de Kuxpemech, novembro 2005. Fonte: foto do investigador.

Para ter diferentes visões para as **entrevistas** inclui a participação de professores, pais/mães de família, membros dos diferentes comitês, jovens do nível médio e meninos/meninas das escolas primárias, que foram **selecionados ao azar**. As entrevistas foram realizadas em horas da tarde, quando as pessoas regressavam de seu trabalho diário e deste modo foram evitados os fatores de distração para tratar o tema. Além disso, considerei a participação de homens y mulheres, apesar de que nestas comunidades não é fácil conseguir uma comunicação e aproximação com as mulheres, porque considero que as mulheres são bastante reservadas. A seguir apresento detalhes da participação dos sujeitos:

- 5 professores, um maestro por escola. Destes, três estavam trabalhando há 7 anos e os outros dois, um ano de trabalho nas comunidades.
- 5 pais de família (um por comunidade), solicitei a colaboração daqueles pais que estavam dispostos a responder a entrevista, sem importar o nível de escolaridade nem a profissão que possuíam.
- 5 membros do comitê das comunidades (um de cada comunidade), sem importar seu cargo dentro do comitê. É preciso esclarecer que: os membros de cada comitê se tornam autoridades no momento de assumir seu cargo, são pessoas respeitáveis, e são os responsáveis para informar os acontecimentos de sua comunidade; devido a que nestas comunidades ainda não há prefeitos auxiliares.
- 3 jovens do nível básico. Entrevistei um aluno do nível básico de Sa'multeken II, um aluno de Gancho Caoba II e um aluno de Peña Blanca. Dois deles são de primeiro básico e um de segundo básico.
- 5 alunos do nível primário (um de cada escola de Xch'ool Ixim). Dois deles são de terceiro, um de quinto e dois de sexto primária.

3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.3.1 Coleta de dados

1. **Elaboração de critérios de observação**, estes critérios foram aplicados nos âmbitos que foram definidos anteriormente: familiar e comunal. Isto é, a permanência com as famílias, nas escolas, cerimônias, corte e comercialização do cardamomo, e nos dias de mercado. Escolhi estes âmbitos sociais, por ser os mais comuns entre os povoadores e onde se desenvolve a maioria de atividades diárias; além disso, para ter um panorama geral do âmbito educativo (formal), comercial, espiritual e político. Os critérios empregados são os seguintes:
 - Relacionar o sistema vigesimal com as práticas sociais da comunidade.
 - Identificar os âmbitos de uso do sistema vigesimal.
 - Conhecer os fatores que contribuem ao fomento e deterioro do sistema vigesimal.

2. **Elaboração de instrumentos**, foram desenhados os instrumentos adequados e pertinentes para realizar o trabalho (ver apêndice A e B). Com o apoio de dois companheiros de trabalho realizei a tradução da entrevista (espanhol – q'eqchi') em forma escrita, com o fim de contar o instrumento em ambos os idiomas.
3. **Coleta de dados**, a informação foi reunida conforme os critérios, os instrumentos de observação e entrevista previamente desenhados. Os instrumentos foram aplicados exclusivamente por mim como investigador, com o fim de evitar o desvio dos objetivos da investigação. A realização das observações e entrevistas nas comunidades se resume neste quadro.

Tabela 8 – Atividades nas comunidades

Comunidade	Atividade	
Peña Blanca	Entrevista	Professor
		Pai de família
		Membro do comitê
		Aluno do básico
		Aluno de primaria
	Observação	Escola
		Família
		Corte de cardamomo
		Comercialização de cardamomo
Kuxpemech	Entrevista	Professor
		Pai de família
		Membro do comitê
		Aluno de primaria
	Observação	Escola
Gancho Caoba II	Entrevista	Professor
		Pai de família
		Membro do comitê
		Aluno do básico
		Aluno de primaria

	Observação	Escola
Sa'multeken	Entrevista	Professor
		Pai de família
		Membro do comitê
		Aluno de básico
		Aluno de primaria
	Observação	Escola
Laguna Chiquita	Entrevista	Professor
		Pai de família
		Membro do comitê
		Aluno de básico
		Aluno de primaria
	Observação	Escola
		Família
		Corte de cardamomo
		Comercialização de cardamomo
Outros lugares	Observação	Cerimônia maya
		Mercado Kanwinik

Fonte: Desenho do investigador 2005.

Os instrumentos necessários para as entrevistas e as observações são: caderno para anotações, folha com a estrutura da entrevista, quadros de observação, cassetes, gravadora, bateras, câmara fotográfica.

3.3.2 Tratamento e Análise de Dados

1. **Tabulação de dados**, as informações obtidas nas fitas e nos papéis foram passadas aos diferentes quadros, como aparecem nas tabelas 9 a 21; o uso do computador foi muito útil para a realização desta fase. Durante o momento da tabulação pedi apoio à companheira Anabella Chen, para evitar ambigüidades e alterações na tradução.
2. **Verificação de dados**, o processo de verificação consistiu em ouvir novamente as fitas e ler os quadros completados durante as observações,

o que incluiu uma revisão minuciosa dos dados tabulados, com o fim de conservar a validade e confiabilidade dos dados.

3. **Análise de dados**, a interpretação de cada um dos instrumentos, compreendeu a realização de uma análise crítica dos âmbitos de uso atual do sistema de numeração vigesimal, como também a obter respostas às inquietações originais, assim como das conclusões das considerações finais do trabalho.
4. **Elaboração do relatório final**, consistiu em ordenar todo o trabalho realizado (de gabinete e de campo), que busca encontrar a coerência entre os argumentos utilizados para suportar a investigação.

3.4 UNIDADES DE ANÁLISE

A principal fonte de informação na realização desta investigação foram os mesmos sujeitos pertencentes às cinco comunidades que foram descritas anteriormente. No caso da entrevista, requeri a colaboração de 5 professores, 5 pais de família, 5 membros do comitê das comunidades, 3 jovens do nível básico e 5 alunos do nível primário como expliquei anteriormente. Estes sujeitos foram selecionados por meio de uma **amostragem intencional**, que segundo Achaerandio (1995) o investigador elege algumas unidades típicas ou representativas baseadas em certas categorias do fenômeno a estudar. Depois de selecionar os sujeitos, pedi o apoio do coordenador do projeto de educação de Xch'ool Ixim para informar aos líderes (comitês) das cinco comunidades sobre os objetivos/intenções da investigação.

Em seguida estabeleci uma reunião com os membros de cada comunidade para explicar com detalhes os objetivos, as fases e as atividades previstas para realizar esta investigação. Foi importante que os sujeitos da investigação conhecessem a metodologia, a fim de obter dados fiáveis para suportá-lo.

CAPÍTULO IV

– APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS –

Antes de iniciar a interpretação de dados, desejo esclarecer duas coisas fundamentadas nas observações realizadas nas cinco comunidades; quando as pessoas dizem “conto em q’eqchi’” é porque estão dizendo que usam o idioma q’eqchi’ e o sistema vigesimal, e quando dizem “conto em espanhol” é porque usam o sistema decimal ou mais conhecido por eles como sistema *kaxlan* (sistema estrangeiro). Nestas comunidades é muito notória a diferença que se tem em quanto ao uso destes sistemas de numeração, e esta situação pode ser atribuída a:

- Quando as pessoas contam em q’eqchi’, geralmente tomam como referencia o vinte, além do que este número se relaciona com a pessoa mesma. Por exemplo 40 em q’eqchi’ se diz kak’aal (duas pessoas), 41 se diz jun rox’aal (um da terceira pessoa), 82 se diz wiib’ rok’aal (dois da quinta pessoa). Observe que o 41 não se pronuncia como wiib’ k’aal jun (duas pessoas e um), ou o 82 não se pronuncia wiib’ k’aal wiib’ (quatro pessoas e duas) ou wiib’ ro’k’aal. Esta forma de contar faz com que as pessoas manejem com precisão o sistema vigesimal.

- Pelo contrario, quando as pessoas contam em espanhol usam o sistema decimal; por exemplo ouvindo aos poucos que contam em espanhol, de 10 em 10 para chegar a 100; ou de 100 em 100 para chegar a 1000; aparentemente estas pessoas são capazes de diferenciar perfeitamente ambos os sistemas. Estas são algumas das razões que me levam a afirmar a diferenciação no manejo dos sistemas de numeração nas cinco comunidades.

4.1 ÂMBITOS DE USO DO SISTEMA VIGESIMAL NAS CINCO COMUNIDADES Q’EQCHI’ DE COBÁN

Nesta investigação, se entende por âmbito aos espaços sociais ou as dimensões sociais nas quais os indivíduos se desenvolvem. Por exemplo, Braudel (1998), utilizou quatro dimensões para analisar a China Clássica em seu livro *Las*

Civilizaciones Actuales: as dimensões religiosas, as dimensões políticas e as dimensões sociais e econômicas. Estes espaços sociais são determinados por cada um dos investigadores, segundo suas necessidades e interesses.

Considerando a situação atual das cinco comunidades q'eqchi' e tomando em conta os objetivos da investigação, não utilizei nenhuma das divisões feitas por outros autores, mas sim determinei os âmbitos nos quais se relacionam os maya-q'eqchi' (o maya-q'eqchi' desta zona, geralmente divide suas atividades em familiares e comunais). Assim que, utilizando a lógica de trabalho deste grupo, o âmbito de uso do sistema de numeração vigesimal o dividi em: familiar e comunal. O âmbito familiar abrange o espaço físico que ocupa seu lar e seu trabalho, no qual o indivíduo possui contato direto com os membros de sua família. O âmbito comunal abrange todo o espaço físico de sua comunidade (a escola, os grupos organizados, as outras famílias, os lugares cerimoniais, os cerros e as montanhas) assim como a interação com outras comunidades alheias à sua (nos dias de mercado, nas transações comerciais, nos dias festivos, etc.).

Entrando em matéria de reflexão e análise, a tabela número 9 tenta agrupar em duas colunas o uso atual do conhecimento numérico nas comunidades; o primeiro corresponde aos momentos e o segundo aos lugares mais freqüentes nos quais os sujeitos utilizam esse conhecimento. Daqui em diante, as siglas F1, F2, F3, F4 y F5 representam aos cinco pais de família; as siglas C1, C2, C3, C4 y C5 aos membros dos comitês; as siglas M1, M2, M3, M4 y M5 aos professores; as siglas B1, B2 y B3 aos alunos do nível médio (em Guatemala se denomina nível básico); as siglas P1, P2, P3, P4 y P5 aos alunos do nível primário ou ensino fundamental (Ver Apêndice C).

Tabela 9 – Momentos e lugares de uso do conhecimento numérico

Sujeitos		Quando utiliza	Lugar no qual utiliza
Pais de Família	F1	Em qualquer momento, quando se necessite.	--
	F2	Em qualquer momento, contando as coisas. Comprando ou vendendo.	No lar.
	F3	Agora se pode utilizar, porque foi estabelecido como um dos nossos direitos e existem leis que o amparam.	Não sei, mas até agora estou aprendendo.
	F4	Cortando o milho, realizando os gastos da casa.	Em casa com os filhos.
	F5	Quando se necessita, contar nosso milho, dizemos jun o'q'ob', pesando nosso cardamomo, todo este procedimento se faz em espanhol, por exemplo 150.	Utiliza-se no calendário maya.
Comitê	C1	Em qualquer momento.	Em qualquer parte, porque é o nosso.
	C2	Contando o milho, vendendo o cardamomo, al contar árvores, gado.	Em casa e em qualquer outra parte.
	C3	Em qualquer momento, ainda sem saber ler e escrever, para contar as coisas, o dinheiro ou se quisermos alguma coisa.	Em qualquer lugar.
	C4	Em qualquer momento realizando uma contagem, seja em espanhol ou em q'eqchi'.	Em qualquer lugar.
	C5	Qualquer momento, para medir terreno, para pesar milho.	Na casa, no terreno.
Professores	M1	Na escola, na hora de dar aula de Matemática cada dia. Em qualquer momento da vida.	Na escola e na casa.
	M2	Em qualquer momento, escrevendo documentos.	Na família, na escola.

	M3	Quando dou aula com as crianças	Nas comunidades com os senhores idosos que eles contam, mas não escrevem. Pelo contrario com as crianças agora estão aprendendo a contar em forma oral e escrita.
	M4	Em qualquer momento, na compra e venda.	Na área urbana e rural.
	M5	Durante a venda ou compra, lendo livros, arrumando qualquer instrumento.	Na casa e na escola.
Básico	B1	Colheita do milho; abstinência durante quatro, sete ou treze dias se usa os números.	No plantio e na colheita.
	B2	Na família, na escola.	--
	B3	Em todos os momentos da vida.	Contando o que se deseja em q'eqchi'.
Primaria	P1	Quando se está dando algum conselho em nossa cultura, se pode utilizar. Quando se fala em idioma q'eqchi', se podem utilizar os números.	Em vários lugares.
	P2	Em qualquer momento.	Quando se começa a contar (de menino/a).
	P3	No momento de comprar e vender.	Na família, na loja.
	P4	Em qualquer momento.	Em todas as partes.
	P5	Em qualquer momento.	Em casa e na escola.

São vários os momentos nos quais os sujeitos usam o conhecimento numérico, entre estes, podemos mencionar:

- Na compra e venda.
- Lendo livros.
- Ordenando qualquer instrumento.
- Na escola, no momento de dar aula de matemática.

- Escrever documentos.
- Medir terreno.
- Plantio e colheita.
- Pesando milho, vendendo cardamomo.
- Contando árvores, gado, espigas de milho, dinheiro ou qualquer outra coisa.
- Fazendo abstinência.
- Quando se está dando algum conselho dentro da cultura.

Treze (56,52%) das pessoas entrevistadas consideram que o conhecimento numérico é útil em qualquer momento de sua vida; enquanto que o restante especificou somente alguns momentos, que naturalmente são parte também da própria vida. Por esta razão, aqui se confirma a importância da numeração na vida dos q'eqchi', e parece interessante lembrar como Pitágoras ensinava a seus discípulos no Século VI a. C., quando dizia que “os números governam o mundo” e que, por isso todos os fenômenos que ocorriam na Terra, no ar, ou na água, podiam ser expressos, valorizados e previstos por meio de números; esta concepção parece similar ao que ocorre atualmente entre os q'eqchi'.

Seguindo com a análise notaremos que há vários lugares mencionados nos quais se aplica o conhecimento numérico, tais como:

- Na casa.
- Na escola.
- No mercado.
- No calendário maya.
- No terreno (no plantio, colheita e outras atividades).
- Na comunidade.
- No armazém.
- Na área urbana e rural.
- Em todas as partes.

Considero que as respostas obtidas são muito válidas, porque o conhecimento numérico se aplica não só na escola ou na casa na qual os

comunitários³¹ interagem a maior parte do tempo, mas sim que também em qualquer parte da área urbana e rural. Por isto, quando os sujeitos falam de “todas as partes” fazem referencia a seu contexto social, isto é: a família, a escola, o armazém, seus lugares de trabalho, nas reuniões, em suas celebrações esportivas, sociais e religiosas, etc.

A pesar de que a pergunta não foi especificamente sobre a matemática maya, é interessante destacar que uma das pessoas mencionou o calendário maya como um dos espaços no qual se utiliza o conhecimento numérico, talvez porque a maior parte de seu conhecimento e de suas atividades estejam vinculados com o calendário maya e o nawal. Assim que, as respostas obtidas me conduzem a deduzir que o conhecimento numérico adquirido pelos q'eqchi' nos diferentes âmbitos sociais, repercutem na realização de suas atividades cotidianas; porque o número já é culturalmente parte de sua vida. Além disso, a certeza com que foi respondida esta idéia demonstra novamente a utilidade do conhecimento numérico nas comunidades q'eqchi'.

A tabela 10 descreve a importância dos números nas atividades dos sujeitos, vinculados com aspectos espirituais e materiais que ajudam a compreender em parte a vida e a cultura dos q'eqchi'.

Tabela 10 – Importância e significado dos números

Sujeitos		Importância dos números	Números significativos
Pais de Família	F1	Sim sei qual é a importância.	--
	F2	A importância do número se da no momento de contar, para representar as quantidades.	As onzas, as polegadas, a quarta. Os números importantes: 3, 4, 7, 9, 13.
	F3	Antes não se sabia o significado e agora deve aprender-se.	--
	F4	O utilizamos em nossa casa em qualquer momento. A importância	--

³¹ Denomina-se comunitários às pessoas que vivem nas comunidades, estas podem ser: “caseríos”, aldeias, povoados ou cidades.

		dos números para nos os q'eqchi', é ensinar às crianças, porque pode perder-se e se aprenderia somente em espanhol.	
	F5	Sabemos que é algo nosso, o problema é que agora utilizamos os números em q'eqchi' e em espanhol, e estamos esquecendo pouco a pouco.	--
Comitê	C1	É importante valorar nosso sistema de numeração, é o que nos ensinaram nossos pais.	--
	C2	Para não esquecer o ensinamento de nossos antepassados, como a data de nosso nascimento.	20, porque se relaciona com as 20 partes importantes do corpo humano.
	C3	--	--
	C4	Os números se relacionam em quase todas as atividades que realizamos, como o plantio de milho. A vida que nos dá o milho e o feijão se pode transmitir.	--
	C5	Para contar a quantidade de milho que se colhe e o cardamomo. Sem os números não se pode fazer nada.	O 20, por ser a base da numeração dos maias.
Professores	M1	Os números são os instrumentos para resolver problemas.	4, 7, 13 y 20. O número 20 se encontra no calendário maya, que corresponde aos dias do mês, também é a base do sistema de numeração. O número 13 representa os 13 pedaços grandes, também representa os meses de gestação das crianças. O 7, antigamente se colocava 7 grãos em cada

			pé de milho. O corpo humano tem 7 orifícios.
	M2	Para quantificar o que se quiser representar. Todos os números mayas e os arábicos tem utilidade, mas para escrever mais rápido utilizo os números arábicos.	Não há um número mais importante, todos os números são iguais.
	M3	Para os q'eqchi' há números especiais como o 7 e o 13.	7, porque o mundo foi criado por "7 criadores" e atualmente utilizam os curandeiros para dar vida a algumas coisas.
	M4	Para conservar a cultura e não perder os costumes.	O 400 me chama muito a atenção, para poder ampliar meus conhecimentos, ainda que não saiba contar em q'eqchi'.
	M5	Para administrar, para organizar o tempo e o dinheiro.	O 63, porque é meu número da sorte.
Básico	B1	Só conheço sobre alguns.	O quatro, cinco, seis e treze.
	B2	Para contar nossas coisas, como o dinheiro e os animais.	Todos os números possuem a mesma importância, não tenho um número especial.
	B3	Para contar todas as coisas que necessitamos.	Os números mais importantes são os que utilizavam nossos antepassados, os números mayas.
Primaria	P1	É importante utilizar os números em q'eqchi' corretamente, quando contamos nossos bens.	13 = oxlaju, porque são 13 meses (maya) de gestação de uma criança.
	P2	Todos os números que se utilizam no momento de contar.	5, 13.
	P3	--	100.
	P4	Ainda não sei	Os números em q'eqchi'.
	P5	Para saber as quantidades e as capacidades.	1000.

A importância dos números nas comunidades q'eqchi' está ligada a suas práticas sociais, que podem ser expressas da seguinte forma:

- Para quantificar quantias ou o que se deseje representar.
- Para contar a quantidade de animais, milho que se colhe e o cardamomo.
- São instrumentos para resolver problemas.
- Para administrar.
- Para organizar o tempo e o dinheiro.
- Para conservar a cultura e não perder os costumes.
- Para não esquecer os ensinamentos dos antepassados, como a data de nascimento.
- Os números se relacionam com quase todas as atividades diárias.

É interessante conhecer que entre os q'eqchi', o número tem um papel importante na conservação da cultura e na transmissão dos saberes. Desde esta perspectiva, Salazar (2005, p. 86) menciona numa de suas conclusões que “o caráter sagrado que está imerso em cada uma das práticas matemáticas é uma característica fundamental da matemática maya”, por isto a Matemática que se tenta propor no currículo escolar destas comunidades, deveria considerar esta relação apresentada, porque esta característica não só forma parte de uma etnomatemática, mas que efetivamente reflita esta realidade que os sistemas de numeração maya estão ligados à situação social.

Para os q'eqchi' assim como para os pitagóricos, os números possuem significado especial. Aqui analisaremos alguns números que foram mencionados nas entrevistas, tais como o: **3, 4, 7, 13 y 20**; com isto não quero dizer que os outros não tenham algum significado, pelo contrario, no pensamento maya segundo meu limitado conhecimento, pelo menos os primeiros 20 números, possuem um valor, uma energia, uma característica e um espírito.

Para os q'eqchi', o **três** é o número mínimo de pontos de base para que alguma coisa descansa firmemente neles, e significa os tenamastes, Hatse y De Ceuster ilustram esta concepção e dizem:

Para levantar o céu foram criados três cerros no centro do mundo. Por outro lado, os 3 cerros serviam para estabilizar com seu peso a terra (para evitar sismos, terremotos, etc.). Nestes 3 cerros viviam 3 deuses: Oxib' K'u... Os 3 deuses ou cerros são a força sagrada do centro do mundo e do universo. Assim como o céu descansa nos 3 cerros, descansa o comal sobre as 3 pedras no fogo da casa que se chamam tenamastes (oxib' k'ub'). A relação é óbvia. O número três, portanto, é o número feminino do sagrado e do centro (Hatse y De Ceuster, 2001, p. 35).

Portanto, o número três se relaciona com o sagrado (oxloq': muito sagrado, de ox: três y loq': sagrado). Acredita-se que para que um trabalho sagrado seja bem feito e seus resultados estejam estáveis se repete três vezes. Enquanto que para Pitágoras o número três era considerado como número masculino e é o que comunica.

Assim, temos: o número três: expressão; comunicação; criatividade; sociabilidade e multiplicidade. Seu lado mais valioso: otimismo; bom gosto; comunicação; cordialidade e sociabilidade. Seu lado negativo: exibicionismo; superficialidade; embusteiro; extravagante; vaidoso e falador. Sua missão: criatividade; saber expressar-se para todos (Pinedo, Christian, p. 3).

Para os romanos e também para os gregos, o número três era dotado de poder misterioso e culto, três eram as graças, três eram as fúrias, três eram os deuses principais.

O **quatro** para os q'eqchi' atuais representa a estrutura da casa, quatro pontos cardeais, e é o cruzamento dos quatro caminhos até as esquinas do mundo, entradas ao mais além.

O quatro é o número masculino do sagrado e a criação: ao homem compete fincar as vigas e fazer a casa. Enquanto que a mulher cria a vida humana através de dar a luz (k'ub' sa') e a preparação do alimento (oxib' k'ub'), e está relacionada com o coração do cosmos, o homem cria a vida do milho e suas tarefas se situam nas 4 esquinas (Hatse y De Ceuster, 2001, p. 42).

O Popol Vuh da versão Recinos, livro sagrado dos K'iche', menciona os quatro cantos e os quatro pontos da abóbada do céu e da face da terra; além disso este livro narra que o homem foi formado com quatro cores de espiga (vermelho, amarelo, branco e preto); e quatro foram os primeiros homens formados e criados: B'alam-K'iche', B'alam-Akab', Mahukutah e Iki-B'alam.

Enquanto que para Pitágoras o número quatro (o quaternário) era a origem do Universo, o melhor, a origem de todo o mundo material, imagem do sólido, era justiça, porque era o primeiro quadrado perfeito e par, o produto de iguais, e representa a matéria nos quatro elementos que deviam integrá-lo: o fogo, o ar, a terra e a água. É o número que realiza

Assim, temos que: O número quatro: ação; estabilidade; firmeza; segurança; conservador; organizado y honestidade. Seu lado mais valioso: praticidade; disciplina; lealdade; organização; sem força; construtor; cautela; trabalhador; resistente e amor à traição. Seu lado negativo: rigidez; conformismo; avaro; persistente com o passado; medo a novidades; sistemático e visão limitada. Sua missão: não se deixa oprimir pelo trabalho y responsabilidade (Pinedo, Christian, p. 4)

Agora, o número **sete** representa o lar ou a família para os q'eqchi', porque o sete é a combinação de três e quatro, de fogo e vigas, de mulher e homem.

Esta combinação constitui a casa completa, o lar, a família... no Popol Vuh muitos casais de personagens estão denominadas pelos números 1 y 7: Hun Junajpu y Wuqub' Junajpu; Hun Kame e Wuqub' Kame; Wuqub' Kaqix... Desta maneira não só se refere a este personagem mas também a toda sua família (Hatse y De Ceuster, 2001, p. 46).

Outra das concepções sobre o sete é o manifestado pelos sujeitos durante as entrevistas que “o mundo foi criado por 7 criadores e atualmente este número é utilizado pelos curandeiros para dar vida a algumas coisas”, e que “antigamente se plantava 7 grãos em cada planta de milho” és tas e outras explicações podem supor a relação deste número com a origem da vida.

Para Pitágoras o número sete era considerado como o número do tempo e ele que pensa, assim temos que

O número sete: análise; investigação; lógica; misticismo e reflexão. Seu lado mais valioso: sabedoria; tranquilidade; introspecção; poder de análise; meticulosidade; intelectual e perfeccionista. Seu lado negativo: desligamento, melancolia, apatia, falta de objetivos, exigente; crítico com excesso; auto-destrutivo. Racionalidade. Sua missão: reflexão; busca do saber interior e exterior (Pinedo, Christian, p. 4)

O **treze** é também a base do sistema numérico maya, assim como diz Garces (1982) o treze que é que origina todas as formas trezenais de marcar o tempo e o ponto de partida dos calendários da cultura maya; pelo que este

número possui um valor aritmético e astronômico além do valor místico que tem dentro da cultura, porque para os mayas segundo Hatse e De Ceuster (2001), o sol passa por 13 céus durante sua viagem diurna: subindo sete e descendo outra vez, se complementam 13 níveis. Por estas e outras razões, o treze é importantíssimo para os mayas assim como o 20.

Uma mãe de família detalhou a importância do número treze durante a entrevista e disse:

O número 13 significa k'ajb'ak³² no plantio, na postura dos ovos dos animais, no caso dos frangos e dos peras. No momento de plantar milho se planta primeiro 13 matas no centro do terreno “coração do plantio”, e cegando o momento da tapisca³³ são as primeiras plantas que são recolhidas, geralmente com cerimônias para agradecer pela colheita, o dono do terreno é o encarregado de recolher as espigas, sai muito cedo de sua casa (4:00 a 5:00 da manhã). Quando se guardam as espigas, se colocam no centro as produzidas pelas treze plantas; aos treze dias depois do tapisco, se guarda esse milho no meio dos outros. Com a fecundação de uma mulher, durante os treze seguintes dias não se deve ter relação sexual, como símbolo de respeito ao mesmo tempo em que no plantio (isto se existir uma planificação familiar). Com o movimento, as treze semanas começa a mover-se o bebê, durante treze horas o bebê no ventre da mãe consegue dar uma volta.

Agora, em quanto à importância do número **vinte** dentro da cultura maya, é inegável, e pelo mesmo entre os q'eqchi' atuais, por exemplo um dos professores entrevistados enfatizou que o número 20 é especial, porque para ele “o número 20 se encontra no calendário maya, que corresponde aos dias do mês é a base do sistema de numeração.”

A importância dos números radica em primeiro lugar na utilidade que se lhe outorgue. Dentro da cultura maya, os números têm um papel importante no desenvolvimento do ser humano, por exemplo, o *Nawal* (signo zodiacal maya ou o senhor do dia) com o qual as pessoas nascem está ligado a um coeficiente numérico, isto quer dizer que alguém que nasceu com o *Nawal Noj* (sinal zodiacal de inteligência), não tem as mesmas características de um *4 Noj* que um *13 Noj*, ou seja as pessoas não estão capacitadas para o mesmo, e isto se comprova no

³² K'ajb'ak significa rito, mas pode ser interpretado como uma preparação espiritual que se realiza 4, 7 ou 13 dias antes de alguma comemoração ou celebração especial (por exemplo, o plantio do milho, incubação de ovos, etc.) e como agradecimento posterior às comemorações ou celebrações.

³³ Tapiscar é uma ação de coleta do milho quando o grão já estiver maduro e seco.

seu desenvolvimento natural e suas capacidades senso-motrizes. Considero que esta função numérica ligada com as capacidades psíquicas humanas é uma característica muito peculiar da matemática maya.

Certamente o número possui uma relação próxima com nossas atividades diárias, assim como manifesta um dos membros do comitê durante a entrevista “os números se relacionam em quase todas as atividades que realizarmos, como o plantio do milho. A vida que nos dá o milho e o feijão também se pode transmitir.” Para fins desta investigação há três níveis de importância:

- a) Para quantificar os bens materiais como necessidade humana.
- b) Instrumento para resolver situações-problemas ou para conhecer outras ciências; assim como para a administração econômica das famílias e a organização do tempo.
- c) Meio de conservação da cultura.

Um dos âmbitos de interação e desenvolvimento para os q'eqchi' corresponde à escola, e como centro educativo exerce uma função importante no ensino do sistema vigesimal. A tabela 11 apresenta a posição dos sujeitos diante do ensino da contagem em q'eqchi' na escola.

Tabela 11 – O ensino da contagem em q'eqchi' na escola.

Sujeitos		SÍM	NÃO	Comentário
Pais de Família	F1	X		--
	F2	X		No caso das escolas de Xch'ool Ixim.
	F3	X		Agora estão ensinando, e agradeço à escola maya, porque se está esclarecendo tudo o que se desconhecia como viviam nossos antepassados, estão ensinando sobre a cerimônia, limpas, plantio, colheita e sobre como valorizar a vida.
	F4	X		Porque revisei o caderno de meus filhos e sim lhes ensinam. E não somente lhes ensinam em q'eqchi',

				mas também em espanhol, isso eu gosto.
	F5	X		No IGER (Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónico) também se ensina, porque eu estudei três anos nessa instituição.
Comitê	C1	X		O professor ensina a contar em q'eqchi'
	C2	X		Os professores ensinam às crianças.
	C3	X		--
	C4	X		Também ensinam em espanhol, assim as crianças saem melhor preparadas.
	C5	X		É o primeiro que se lhes ensina às crianças na escola y como segunda língua o espanhol.
Maestros	M1	X		--
	M2	X		Ensina-se muito pouco a contar em q'eqchi' aos meninos.
	M3	X		--
	M4	X		Somente se ensina o que os professores sabem, para não confundir às crianças.
	M5	X		Ensino as quantias menores, de 1 a 100.
Básico	B1	X		A escola primaria ensina um pouco, mas não sempre, no nível básico (atualmente) não se ensina mais.
	B2	X		--
	B3	X		Xch'ool Ixim tem ensinado, foi quando aprendi um pouco
Primaria	P1		X	Não havia estado numa escola maya. E este último ano que estive na escola maya, o professor de novo não ensinou.
	P2	X		Há vezes que o ensinam
	P3	X		--
	P4	X		--
	P5	X		--

Esta proposta se inicia perguntando aos sujeitos, se a escola ensina às crianças a contar em q'eqchi'? Para o qual os entrevistados garantem que atualmente as escolas mayas que se encontram em suas comunidades ensinam a contar em q'eqchi, mas a escola do Programa Nacional de Autogestión y

Desarrollo Educativo (PRONADE) que se encontra na comunidade de Kuxpemech não o tem em seu programa de ensino.

As afirmações sobre o ensino da contagem em q'eqchi' nas escolas mayas, se fundamenta principalmente nas entrevistas e nas observações realizadas; neste sentido um pai de família disse "porque revisei o caderno de meus filhos e sim se ensina. E não somente lhes ensinam em q'eqchi', mas também em espanhol, é isto o que eu gosto.". Ainda que para outros, não seja suficiente o que se ensina atualmente nas escolas, porque "somente se ensina o que os professores sabem, para não confundir às crianças", esta reação da a entender que os conteúdos curriculares de matemática se adaptam aos conhecimentos do professor e não às competências propostas para cada grau. Portanto, esta situação poderia ser um problema de formação, elemento indispensável para alcançar um ensino de qualidade; e o melhor é que os mesmos estudantes constatarem estas carências, como disse um dos alunos referindo-se ao ensino do sistema vigesimal "a escola primaria ensina um pouco, mas, não sempre, no nível básico (atualmente) não se ensina".

Baseando-me na revisão dos programas de matemática e nos cadernos dos alunos, considero que as escolas primarias das cinco comunidades ensinam o sistema vigesimal de maneira muito limitada, restringindo-se unicamente às operações básicas de aritmética e noções sobre astronomia. O interessante nestas comunidades é que as pessoas consideram de forma positiva o trabalho iniciado pelas escolas de Xch'ool Ixim em quanto ao ensino do sistema vigesimal; contudo considero que o que se ensina atualmente não é suficiente, porque é necessário formar melhor aos professores que trabalham nas escolas para aprofundar este conhecimento e não somente ensinar o pouco que eles sabem até o momento.

Além do papel importante que desempenha a escola e o lar na aprendizagem do sistema vigesimal, a tabela 12 menciona a existência de outros âmbitos nos quais se pode aprender a contar em q'eqchi'.

Tabela 12 – Âmbitos de aprendizagem do Sistema Vigesimal

Sujeitos		Lugares onde se aprende a contar em q'eqchi'
Pais de Família	F1	Na escola.
	F2	Na área onde há pessoas q'eqchi'.
	F3	Na escola maya, porque se deve ensinar o nosso como q'eqchi'.
	F4	Penso que se pode aprender aqui mesmo na comunidade, em nosso ambiente, só que as vezes as pessoas não entendem e agora que puçá gente pode contar em q'eqchi', seria importante que todos pudéssemos aprender a contar em q'eqchi'.
	F5	Na escola porque ali devem aprender as crianças.
Comitê	C1	Aqui nos as pessoas mais velhas estamos aprendendo a contar em q'eqchi', porque agora estou alfabetizando-me.
	C2	Em qualquer lugar, inclusive na universidade ou no magistério. Porque não se pode esquecer os números de nossos antepassados.
	C3	Só na escola; se os professores não ensinam aos nossos meninos eles não vão aprender.
	C4	Nesta época se pode aprender nos dois idiomas (q'eqchi' e espanhol) em qualquer lugar.
	C5	Em qualquer lugar, para aprender um pouco de tudo.
Professores	M1	Na casa.
	M2	Na família.
	M3	Nos negócios, porque atualmente alguns o utilizam.
	M4	Em outras comunidades, como por exemplo a comunidade de Sa'tolo'ox.
	M5	Na escola, a casa e o campo de trabalho.
Básico	B1	Em casa com os pais de família.
	B2	Só na escola maya.
	B3	Na escola de Xch'ool Ixim.
Primaria	P1	Penso que só numa escola maya se pode aprender a contar em q'eqchi', porque promove a cultura.
	P2	Em qualquer parte.
	P3	Na casa com os pais, na escola.
	P4	Em todas as partes se pode aprender.

	P5	Nos livros e em casa.
--	----	-----------------------

Entre os lugares mencionados para a aprendizagem da contagem em q'eqchi' estão:

- Em casa ou na família.
- Na escola.
- Na comunidade ou em área na qual existem pessoas q'eqchi'.
- Na universidade.
- Nos negócios ou no campo de trabalho.
- Nos livros.
- Em todas as partes.

Sem deixar de lado a importância da família no ensino-aprendizagem da contagem em q'eqchi'; um 30% (7 pessoas) consideram que só poderia aprender a contar em q'eqchi' numa escola maya, porque é a que promove a cultura, e é ali onde devem aprender as crianças. Outros consideram que esta aprendizagem se poderia dar além da casa e da escola, “em qualquer área na qual exista população q'eqchi'”, inclusive no campo de trabalho ou com livros. É importante destacar o valor cultural que desempenha a escola nestas comunidades, porque quando os sujeitos dizem “só na escola” ou “ali devem aprender as crianças”, estão atribuindo um valor especial, por isto é necessário que o currículo tenha pertinência cultural, assim como menciona Sacristán (2000, p. 15) “o currículo supõe a concretização dos fins sociais e culturais, de socialização, que se atribui à educação escolarizada, ou de ajuda ao desenvolvimento”.

Com base nas observações realizadas nas cinco comunidades, encontrei que cada uma das comunidades possui sua estrutura organizativa, mas, o âmbito familiar e comunal é comum para todas elas, esta classificação coincide com os âmbitos de uso do sistema de numeração vigesimal proposto no início desta investigação. O âmbito comunal se subdivide em educativo, cerimonial, plantios (em terrenos), mercado, grupo social, entre outros. Para contar com una visão holística, descrevo a seguir cada um dos mesmos:

A família, é um espaço físico e social onde os membros interagem de forma harmoniosa e compreensiva. Ela é composta basicamente pelo avô-avó, pai-mãe, os filhos e os netos; numa segunda ordem estão as noras, genros, tios e tias. Não encontrei bisavós que residam junto com seus filhos, netos e bisnetos, talvez porque as comunidades foram fundadas recentemente (10 a 15 anos de fundação) ou porque as pessoas provêm na sua maioria de outras regiões vizinhas como consequência do conflito armado, como mencionei na página 21.

Os centros educativos, instituições que velam pela educação dos meninos/as e jovens transformaram-se em centros de inspiração e esperança de muitos pais de família, com o desejo de resgatar sua cultura e transmitir a seus filhos a outras gerações.

O centro cerimonial, espaço físico e espiritual que recebe a todas as pessoas para manifestar sua fé, e a ter um contato mais íntimo com a natureza, onde são apresentadas as intenções humanas. É um espaço para agradecer pelos bens outorgados a cada um e para pedir ajuda no caso de doenças ou de qualquer desgraça.

As lavouras, entre os principais cultivos se encontram o milho e o cardamomo; são lugares nos quais os homens passam a maior parte de seu tempo, para conseguir o sustento diário de sua família. Nestas lavouras sucede uma diversidade de atividades, por exemplo, para a época do plantio do milho e da colheita regularmente se realizam cerimônias de agradecimento a Tzuultaq'a.

Os grupos sociais, como os comitês de escolas e os comitês de cada comunidade, ou os grupos esportivos; representam outros espaços de convivência e interação entre os mesmos habitantes das comunidades. Estes grupos sociais regularmente têm suas reuniões pela tarde e parte da noite ou no final de semana, depois de seu trabalho diário.

Os mercados, tanto na transação de cardamomo, como na compra e venda de outros produtos de consumo diário, se tornam em espaços necessários e indispensáveis para as famílias; no caso das cinco comunidades que são objeto

desta investigação existe um mercado de Kanwinik a uns 15 km de distancia (ver página 30).

4.2 CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS USOS MATEMÁTICOS E AS PRÁTICAS SOCIAIS DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO VIGESIMAL

Considerando que a língua é um instrumento de comunicação e elemento integrador das práticas sociais, é apropriado realizar uma análise sobre o uso atual do idioma na realização de atividades matemáticas. A tabela 13 apresenta um panorama geral sobre o uso e a preferência do idioma q'eqchi' e idioma espanhol na realização de contagens nos diferentes âmbitos sociais das comunidades.

Tabela 13 – Uso e preferência de idiomas ao realizar cálculos

Sujeitos		Conta em Q'eqchi'	Contagem em Espanhol	Idioma que prefere	Comentário
Pais de Família	F1	Sim	Sim	Ambos	Um pouco em ambos os idiomas.
	F2	Sm	Sim	Q'eqchi'	Em casa regularmente se conta em Q'eqchi', mas em outras atividades se conta em espanhol quando é necessário.
	F3	Não	Sim	Espanhol	Na época em que cresci, se utilizava o idioma espanhol para contar, assim que não se pode aprender a contar em q'eqchi'.
	F4	Sim	Sim	Ambos	Aprendi a contar em q'eqchi' desde pequeno, quando tinha 10 anos.
	F5	Sim	Sim	Q'eqchi'	Em espanhol conto pouco.
Comitê	C1	Sim	Sim	Q'eqchi	Conto um pouco em ambos os idiomas, em espanhol até 100.
	C2	Sim	Sim	Q'eqchi'	--
	C3	Sim	Sim	Q'eqchi'	Sei mais espanhol que em Q'eqchi'
	C4	Sim	Sim	Ambos	--

	C5	Sim	Sim	Espanhol	Prefiro o castelhano porque não sei contar muito em q'eqchi'.
Maestros	M1	Sim	Sim	Ambos	Porque quando trabalhamos com as crianças é necessário o conhecimento dos dois idiomas, além disso na comunidade se fala em q'eqchi'.
	M2	Si	Si	Ambos	Sem preferência alguma pelos sistemas.
	M3	Si	Si	Espanhol	É mais fácil contar em espanhol por isso é a preferência, mas também sei contar em q'eqchi' com certa dificuldade.
	M4	Si	Si	Q'eqchi'	--
	M5	Si	Si	Espanhol	Devido a formação que tenho.
Básico	B1	Si	Si	Q'eqchi',	A numeração maya é boa.
	B2	Si	Si	Ambos	--
	B3	Si	Si	Ambos	É importante falar nos dois idiomas porque somos mayas, e saber contar como contavam nossos antepassados.
Primaria	P1	Si	Si	Q'eqchi'	Aprendi a contar escutando; os professores não me ensinaram a contar em q'eqchi' na escola de PRONADE.
	P2	Si	Si	Ambos	Ambos.
	P3	Si	Si	Q'eqchi'	--
	P4	Si	Si	Q'eqchi'	--
	P5	Si	Si	Espanhol	--

A pesar de que a região é meramente q'eqchi', todas as pessoas entrevistadas sabem contar em espanhol, isto pode ser atribuído a três fatores: primeiro porque o idioma espanhol continua sendo o idioma oficial, a pesar de que em 2003 o Estado reconheceu a existência dos idiomas dos povos mayas; segundo os centros educativos criados até 1980 tinham características de

castelhanizantes (ensinar espanhol); e terceiro os meios de comunicação em geral privilegiam o idioma espanhol. Por esta razão algumas pessoas consideram atualmente que é mais fácil contar em espanhol e principalmente quando se trata de quantidades muito grandes.

O fato de que as pessoas saibam contar em espanhol, não implica que saibam falar e escrever em espanhol perfeitamente, por exemplo, durante as entrevistas com 23 sujeitos nas comunidades, propus no início da entrevista que esta poderia ser realizada em espanhol ou em q'eqchi'; 10 deles optaram por utilizar o idioma espanhol como meio para a realização da entrevista, e o restante optou pelo idioma q'eqchi', simplesmente porque não sabiam o espanhol. Isto mostra que o uso do espanhol está limitado basicamente à contagem.

De todas as pessoas entrevistadas, somente uma delas (4%) não sabia contar em q'eqchi', este sujeito comentou ao respeito “a época em que cresci, se utilizava o idioma espanhol para contar, assim que não pude aprender a contar em q'eqchi'”, esta situação reafirma o que apresentei anteriormente sobre a imposição do idioma espanhol ou a castelhanización nas escolas públicas. O uso do idioma q'eqchi' tomou auge até a década dos noventa quando foram assinados os Acordos de Paz, e a partir desta data então o Estado guatemalteco reconhece os valores e os conhecimentos da cultura maya, assim como a declaração oficial da Lei de Idiomas em 2003, criada segundo o decreto número 19-2003 do Congresso da República de Guatemala. Esta lei de idiomas fortaleceu o uso dos 22 idiomas mayas e do uso do sistema de numeração vigesimal em algumas das escolas públicas do interior do país.

Em quanto à preferência pelo uso do idioma q'eqchi' e espanhol no momento da contagem, um 44% das pessoas responderam que preferem utilizar o idioma q'eqchi' no momento de realizar suas contas porque na casa regularmente se conta em q'eqchi' e é bom aprender como contavam os antepassados; esta atitude é claramente uma forma de reivindicação dos valores e conhecimentos da cultura maya. Um 22% (5 pessoas), contudo preferem o espanhol no momento de realizar suas contas e cálculos, porque conforme indicam é mais fácil contar em espanhol que em q'eqchi', e como não sabem

contar bem em q'eqchi' por isso não tem outra opção, mais que usar o espanhol por necessidade. Contudo, um 35% (8 pessoas) preferem contar em ambos os idiomas, dependendo das necessidades e circunstâncias do momento. Um deles disse que “é importante falar nos dois idiomas porque somos mayas e saber contar como contavam nossos antepassados”, e porque “quando trabalhamos com as crianças é necessário o conhecimento dos dois idiomas, além de que na comunidade conta-se em q'eqchi'”. Estas reações obedecem às exigências atuais das comunidades, aqui se nota claramente a importância de um currículo contextualizado, assim como menciona Sacristán (1999, p. 153), “por um lado, a correspondência entre a densidade cultural dos currículos e, por outro, a densidade da cultura objetivada que, representa os conteúdos do currículo”.

Na procura de uma melhor compreensão na aprendizagem da conta em q'eqchi', a tabela 14 apresenta alguns dados interessantes sobre o lugar a época em que cada sujeito começou a tomar contato com o sistema vigesimal.

Tabela 14 – Lugar e época de aprendizagem da conta em q'eqchi'

Sujeitos		Lugar onde aprendeu	Quando aprendeu
Pais de Família	F1	Em casa.	--
	F2	Na escola no momento de começar a trabalhar com as crianças.	Em 1994, no momento de ensinar às crianças.
	F3	--	--
	F4	Em casa.	Quando tinha 10 anos.
	F5	Em casa.	Desde pequeno.
Comitê	C1	Em qualquer parte se escuta a conta em q'eqchi'; em casa.	Aprendi com meus pais e ao passar a morar em Kuxpemech
	C2	Na escola, em casa.	Aos 7 anos aprendi a contar.
	C3	Com os pais, me ensinaram um pouco.	--
	C4	Na escola de Copalha Esperanza.	--
	C5	Aprendi o Poqomchi' em casa.	Quando era menino, meus pais

			me ensinaram.
Maestros	M1	IGER (Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónico).	Na primaria por meio de livros, mais ou menos faz dez anos.
	M2	IGER.	Na primaria (faz 10 anos).
	M3	IGER.	Começando os estudos em 1990
	M4	IGER.	Em 1993.
	M5	Em casa.	Quando tinha 5 anos.
Básico	B1	Na escola, pelos professores.	--
	B2	Na escola.	Em quarto primaria.
	B3	Na escola de Xch'ool Ixim.	Quando entrei em quinto primaria, faz dois anos.
Primaria	P1	Escutando.	--
	P2	Na escola, em casa.	--
	P3	Na escola.	No segundo ano da primaria.
	P4	Na escola.	No segundo ano de primaria.
	P5	Na escola.	No primeiro ano de primaria.

A tabela anterior ilustra de alguma forma os lugares nos quais os q'eqchi' aprenderam e aprendem a contar, estes são:

- Na escola.
- Em casa.
- Escutando as conversações.

Um 52% (12 pessoas) aprenderam na escola, e as escolas mais mencionadas foram as de Xch'ool Ixim e o Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónico³⁴. Um 30% (7 pessoas) aprenderam a contar em casa com seus pais. Um 9% (2 pessoas) aprenderam na escola e em casa simultaneamente, o outro 9% (2 pessoas) aprenderam escutando das conversações dos adultos. Aqui se reafirma o que se disse anteriormente na tabela 12, que a escola e a casa são os lugares onde mais se utiliza o conhecimento numérico. Chama a atenção que a maioria de pessoas destas comunidades tenham a educação oferecida nestes

³⁴ O Instituto de Educación Radiofónico (IGER) oferece programas educativos radiais para adultos a nível nacional.

centros educativos considera o conteúdo do conhecimento matemático da cultura maya.

Por conseguinte, uma boa parte dos sujeitos adquiriram seus conhecimentos básicos sobre as contas em q'eqchi desde seus primeiros anos de vida em casa; em câmbio, entre aqueles que aprenderam nas escolas varia o ano de sua aprendizagem, alguns aprenderam desde o primeiro e segundo primária, aos 7 e 8 anos; outros quando estavam no quarto e quinto ano da primária aos 13 e 14 anos. Outro elemento importante a considerar na análise, é que o IGER proporciona educação a jovens e adultos, mas o seu processo de ensino-aprendizagem não se dá nos primeiros anos de vida; de modo que somente os alunos e alunas das escolas atendidas por Xch'ool Ixim tiveram a oportunidade de ter docentes que ensinam a contar em q'eqchi' desde os primeiros anos de escolaridade.

Além de considerar a época de aprendizagem do sistema vigesimal, a tabela 15 ilustra as três formas diferentes que utilizam os sujeitos para realizar as contas, estas são: cálculos mentais, cálculos com o uso de instrumentos e cálculos realizados de forma combinada.

Tabela 15 – Forma de realização de contas

Sujeitos		Conta Mentalmente	Conta com instrumentos	Tipos de Instrumentos / Comentários
Pais de Família	F1	Sim	--	Todos os objetos que vemos se podem contar.
	F2	Sim	Sim	Grãos de sementes (quando os alunos não entendem muito bem), papel, depende de tipo de atividade.
	F3	Sim	--	--
	F4	Sim	--	A numeração em q'eqchi' é o nosso, não se pode perder, tem um valor em Guatemala, tem sido usado por nossos antepassados. Porque se

				utiliza na comercialização de feijão, milho, arroz, abóbora e em época de plantio: esta é a nossa vida e é o que me ensinaram meus pais.
	F5	Sim	Sim	Aprendi o que meus avós me ensinaram e é assim como eu contei que tenho contado em q'eqchi'. Assim é como aprendi os números, as vezes se fazia com grãos de milho, tinham que contar a os grãos da espiga de milho verde com os dedos das mãos. Às vezes cortavam os pauzinhos e marcavam sobre os mesmos a conta.
Comitê	C1	--	--	--
	C2	Sim	--	--
	C3	Sim	Sim	O milho porque é o que se tem, além de ser nosso alimento. O feijão.
	C4	Sim	Sim	Com milho e feijão.
	C5	Sim	Sim	Grãos de milho, frutas, palitos.
Professores	M1	Sim	Sim	Caderno, lápis.
	M2	Sim	--	Porque a conta em q'eqchi' se faz de 20 em 20.
	M3	Sim	Sim	Caneta
	M4	Sim	Sim	Milho, feijão dedos, pedras.
	M5	Sim	Sim	Quando são quantias pequenas o faço mentalmente, mas quando são quantidades grandes utilizo sementes e pedrinhas.
Básico	B1	--	Sim	Com os dedos da mão.
	B2	Sim	--	--
	B3	Sim	Sim	Quando se realizam contas de gastos são feitas mentalmente e quando se sabe ler e escrever é mais fácil fazer de modo escrito, para diminuir os erros.
Primária	P1	--	Sim	Utilizo algumas coisas que se

				encontram na comunidade.
	P2	--	Sim	Com a ajuda de qualquer objeto que encontre, tais como o feijão e o milho.
	P3	Sim	--	--
	P4	--	--	--
	P5	Sim	Sim	Lápis e papel.

O 78% (18 pessoas) dos sujeitos fazem seus cálculos e operações mentalmente. Um 61% (14 pessoas) usam os instrumentos para realizar suas contas e cálculos; entre os instrumentos mais mencionados estiveram: pedras, grãos de milho, grãos de feijão, dedos, palitos. Outros instrumentos que foram pouco mencionados como lápis, canetas, cadernos, papel, frutas, grãos, e outros.

Outra parte afirma que realizam seus cálculos de forma combinada, por exemplo um dos professores disse “quando são quantias pequenas o faço mentalmente, mas quando são quantidades grandes utilizo sementes e pedrinhas”, em cambio, um dos senhores do comitê comentou “quando faço contas de gastos, o faço mentalmente, mas quando se sabe ler e escrever é mais fácil fazer em forma escrita, assim se cometem menos erros”. As pessoas que realizam de forma combinada suas contas possuem certa vantagem em comparação com os outros, porque a representação simbólica das quantidades ajuda a minimizar o tempo na realização de contas relativamente grandes. Ainda que a realização de cálculos de forma escrita não está alheia aos erros.

Evidentemente a resolução correta dos problemas e cálculos matemáticos não dependem da forma ou do meio no qual se realizam, mas sim depende basicamente do nível de apropriação dos conceitos básicos que se requer para encontrar o resultado. Isto é, independentemente se os cálculos são realizados de forma mental ou com a ajuda de instrumentos, os resultados são produtos do desenvolvimento de competências e capacidades necessárias para tal situação-problema.

A razão pela qual as 18 pessoas entrevistadas realizam suas operações de forma mental, pode ser atribuída à tradição oral que os q'eqchi' possuem, que provavelmente começou a partir da colonização espanhola; porque durante o período clássico (292 – 900 d.C.), a civilização maya teve suas grandes produções escritas, os 4 códices compilados durante o período post clássico são obras completamente rituais u rituais e astronômicos, estas são: o Códice de Dresde, o Códice Madrid (Peresiano), o Códice Paris (Tro-cortesiano) e o Códice Grolier.

O grau de conhecimento que alcançaram os q'eqchi' no domínio e manejo do sistema vigesimal esta refletido atualmente na realização de suas contas, a tabela 16 registra as maiores quantidades que conhecem e utilizam os habitantes das cinco comunidades.

Tabela 16 – Quantidades que contam os Q'eqchi'

Sujeitos		10 maiores quantidades que conhece
Pais de Família	F1	Kahib' roxk'aal = 44, e oob' roxk'aal = 45, é difícil principalmente ao chegar a conta de mil em mil.
	F2	Conto mentalmente até 400 = jun o'q'ob'. Depois dessa quantidade posso somente escrito.
	F3	Ka'k'aal = 40.
	F4	Até jun o'q'ob' = 400, jun = 1, wiib' = 2, oxib' = 3....lajeeb' xka'k'aal = 30.
	F5	Até o'k'aal = 100. Lajeeb' = 10, junk'aal = 20, lajeeb' xka'k'aal = 30, ka'k'aal = 40, lajeeb' roxk'aal = 50, oxk'aal = 60, lajeeb' xkaak'aal = 70, kaak'aal = 80, lajeeb' ro'k'aal = 90, o'k'aal = 100.
Comitê	C1	Tal vez até lajeeb' xka'k'aal = 30 ó lajeeb' roxk'aal = 50.
	C2	o'lajuk'aal xkab' o'q'ob' = 700. A quantidade mais alta que conheço até 8,000 = jun chuy.
	C3	Até o'k'aal = 100.
	C4	Oxk'aal = 60.
	C5	Conto até 10 = lajeeb' en q'eqchi'.
Maestros	M1	Até 2000 ou 3000. A quantidade mais alta que conheço é jun chuy =

		8000.
	M2	400 = Jun o'q'ob', 8000 = jun chuy.
	M3	Conto com facilidade até 5000, 6000, 7000. A quantidade mais alta que conheço é 8000 = jun chuy.
	M4	Até 200. Mas tenho que contar um por um
	M5	Até 400 = jun o'q'ob', mas conto de um em um até 100.
Básico	B1	Oob' o'q'ob' = 2,000, junlaju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1691, kab'laju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1692, oxlaju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1693, kaalaju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1694, o'laju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1695, wuqlaju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1697, waqxaqlaju ro'k'aal ro' o'q'ob' = 1698.
	B2	Com facilidade 100 = o'k'aal, 120 = waqk'aal, 140 = wuqk'aal, 160 = waqxaqk'aal, 180 = b'eleek'aal, 200 = lajeek'aal, 220 = junlajuk'aal, 240 = kab'lajuk'aal, 260 = oxlajuk'aal, 280 = kaalajuk'aal, 300 = o'lajuk'aal. Com dificuldade até 500 = o'k'aal xkab' o'q'ob'.
	B3	Ook'aal = 100, ka'k'aal = 40, lajeeb' roxk'aal = 50, oxk'aal = 60.
Primaria	P1	B'eleeb' xka'k'aal = 29.
	P2	Não muito, só até 30 = lajeeb' xka'k'aal.
	P3	Até 300 = o'lajuk'aal que pode contar com facilidade, logo das outras quantidades como 2000 = Oob' o'q'ob' y 2500 = o'k'aal xwuq o'q'ob' com dificuldade.
	P4	Até o'k'aal = 100, ka'k'aal = 40, oxk'aal = 60, waqxaqk'aal = 160, wuqk'aal = 140.
	P5	Jun oq'ob' = 400, waqk'aal = 120.

As quantidades nesta tabela são apresentadas de duas formas: a) escritas em idioma q'eqchi' e logo seu equivalente no sistema decimal e b) os algoritmos são anotados no sistema decimal e logo a escritura no idioma q'eqchi'. O inciso "a" significa que as pessoas se manifestaram em q'eqchi', enquanto que no inciso "b" o fizeram em espanhol.

A tabela 16 mostra que a maioria das pessoas entrevistadas possui diferentes níveis de domínio para contar em q'eqchi'. Deste modo, as quantidades maiores que conhecem são o jun chuy = 8,000, oob' o'q'ob' = 2000 e o jun o'q'ob' = 400. Quatro dos entrevistados (17%) afirmaram chegar a contar até 8000, mas quando lhes pedi contar as últimas 10 quantidades mais altas que conhecem o

fizeram com grande dificuldade, assim como aquela pessoa que afirmou contar até 2000 ou aqueles (22%) que garantiram chegar a contar até 400.

Isto me leva a deduzir que o nível de conhecimento dos q'eqchi' atuais sobre as contas é muito limitado; contudo manejam com muita facilidade a primeira posição (1 a 19), de forma fácil mas não eloqüente a segunda posição (20 a 399), com grande dificuldade a terceira posição de (400 a 7999). Da quarta posição só mencionaram o 8000, pelo que deduzo que é a única quantidade que manejam desta posição, vejamos a tabela 4 para recordar o valor relativo dos pontos em cada posição.

Os diferentes níveis de domínio da conta que mencionei anteriormente podem ser analisados desde duas perspectivas: a) a aprendizagem dos números como desenvolvimento do conhecimento e b) e aprendizagem dos números como prática social. Com isto quero dizer se me centro em desenvolver conhecimentos numéricos nas comunidades q'eqchi' e ponho a prova a agilidade e a precisão com que as pessoas realizam a conta e o cálculo atualmente, lhes peço que contem fluidamente quantidades superiores de 400 (por exemplo) em q'eqchi' me encontraria com vários níveis de domínio. Contudo, se relaciono a aprendizagem do número com as necessidades sociais das pessoas, minha apreciação seria outra, o uso destes números se restringem a quantidades menores de 400, porque simplesmente não tem havido necessidade de aprender números maiores que este.

Tabela 17 – Quadro de observações diretas

A tabela 17 ilustra as observações realizadas no plantio de cardamomo no momento da colheita, transações do cardamomo, estadias com famílias, cerimônia, dias de mercados e nas escolas.

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada
Uso do Idioma Q'eqchi' para efetuar	Contas	10	6	0
	Cálculos	8	6	2

	Medições	6	3	7
Uso do idioma espanhol para efetuar	Contas	5	4	7
	Cálculos	7	5	4
	Medições	8	5	3
Uso do sistema decimal na realização de	Contas	6	7	3
	Cálculos	7	7	2
	Medições	6	7	3
Uso do sistema vigesimal na realização de	Contas	9	6	1
	Cálculos	4	6	6
	Medições	2	7	7
Uso do sistema trezenal na realização de	Contas	1	2	13
	Cálculos	0	2	14
	Medições	0	2	14
Usos da conta longa na realização de	Contas	0	2	14
	Cálculos	0	1	15
	Medições	0	1	15
Uso de instrumentos para a realização de	Contas	0	2	14
	Cálculos	8	6	1
	Medições	12	2	2
Operações no sistema vigesimal	Suma	4	4	8
	Resta	4	3	9
	Multiplic.	1	5	10
	Divisão	1	4	11
	Outros	0	0	16
Uso da forma oral para a realização de	Contas	16	0	0
	Cálculos	6	8	2
	Medições	1	6	9
Uso da forma escrita para a realização de	Contas	0	0	16
	Cálculos	5	6	5
	Medições	0	6	10

Os números deste quadro representam as freqüências nas quais as observações coincidiram nas 16 fichas, aplicadas nos distintos âmbitos selecionados. Por exemplo, o uso da forma oral para a realização de cálculos (área sombreada) está da forma seguinte: muito 6, pouco 8 e nada 2; isto indica

que não sempre os q'eqchi' utilizam a forma oral para realizar seus cálculos, porque em duas ocasiões observei o contrario, sendo em 8 ocasiões é pouca a utilização da forma oral e em 6 ocasiões de muita utilização.

As pessoas das comunidades utilizam o idioma q'eqchi e o idioma espanhol na realização de contas, cálculos e medições; claro está que não no mesmo nível de facilidade como o demonstra a tabela 16, nem o mesmo nível de preferência segundo o estabelecido na tabela 13. Em quanto aos sistemas de numeração utilizados no dia a dia se observa o sistema decimal e o vigesimal; o sistema decimal é mais utilizado na realização de cálculos (algoritmos), enquanto que o vigesimal se utiliza mais para contas. No que se refere ao sistema trezenal, seu uso diário é muito limitado nas atividades das cinco comunidades, tais como na realização de cerimônias ou na conta dos dias nos calendários; justamente como menciona Garces (1982) que é o que da origem às formas de marcar o tempo.

A resolução de situações-problemas matemáticos, é muito notória nas comunidades q'eqchi', por exemplo, durante o dia de mercado em Kanwinik observei como os compradores e vendedores utilizavam seu conhecimento numérico, a seguir apresento um dos diálogos escutados:

Tabela 18 – Diálogo no mercado

Em Q'eqchi'	Em Português
- Taak'e' wiib li'ib'r lin k'enq'	- Dê-me duas libras de feijão
- Us	- Sim
- ¿Jarub' li jun libra?	- Quanto custa a libra?
- Oxib' ketzal	- Três quetzales
- Us, ¿ma wan koktumin re bente ketzal?	- Sim, tem troco para uma nota de 20 quetzales?
- Wank, naraj xyeeb'al naq kaalaju laab'uhelt	- Tenho, quer dizer que 14 é o seu troco.
- Us, b'anyox aawe.	- Obrigado

O diálogo anterior entre uma vendedora e a compradora, se nota claramente o uso da soma e da resta, ainda que nenhuma delas tenha expresso o nome das operações. Com relação à multiplicação e divisão, não encontrei nenhum caso no qual tenham utilizado estas duas operações aritméticas. Somente pude encontrar alguns exercícios nos cadernos dos alunos de quarto, quinto e sexto grau de primaria.



Figura 13 – Compra-venda no mercado de Kanwinik, janeiro 2006. Fonte: foto do investigador.

A realização de contas em q'eqchi não necessariamente requer de instrumentos; contudo os instrumentos são imprescindíveis para a realização de medições de peso, por exemplo, (a balança, a romana). A forma escrita não é muito usada entre os q'eqchi' nas contas nem nas medições.

Noção do Sistema Vigesimal

Para aprofundar sobre a concepção do sistema vigesimal, propus aos sujeitos de investigação duas questões a serem respondidas, a primeira é sobre o sistema de numeração e o segundo sobre o sistema de numeração vigesimal. As informações obtidas são as seguintes: 48% (11 pessoas) dos entrevistados afirmaram que não tem idéia do que é um sistema de numeração, e o restante (12 pessoas) disse ter noções sobre ele. Quando perguntei, que é o sistema de numeração?, somente dois tentaram responder, o primeiro da seguinte forma “é um conhecimento matemático, no qual se utiliza o idioma e os números” e o segundo “o sistema de numeração é a forma de contar e de escrever os números”. Com relação ao segundo ponto de vista, somente um 13% das pessoas disseram que não haviam escutado falar do sistema de numeração maya, e o restante disse ter ouvido ou lido. Para esclarecer melhor esta concepção citarei somente algumas respostas:

É um sistema criado pelos antepassados a milhares de anos, por meio do qual começaram a contar as coisas, a representar por meio de três símbolos, como o zero, o ponto e a barra. Invenção para representar quantidades. É um sistema de numeração que se relaciona com a vida. Explicação clara da utilidade dos números na vida, para que se contam e para que servem.

As informações obtidas com as pessoas sobre o sistema de numeração são muito enriquecedoras para o desenvolvimento deste trabalho, porque da uma noção sobre esta concepção, que não é uma questão isolada da realidade e do contexto social, mas que é o reflexo de uma formação que se adquiriu nos diferentes âmbitos nas comunidades. Aqui se pode notar que para o q'eqchi', o sistema de numeração esta vinculado com a conta e a escritura dos números a través do idioma. As conceitualizações outorgadas por algumas pessoas sobre o sistema vigesimal podem ser entendidas da seguinte maneira: que é quase claro que é uma invenção dos mayas desde milhares de anos, que se expressam a través de três símbolos para poder oferecer uma explicação de sua utilidade e sua relação com a vida mesma. Este modo de conceituar é muito profundo, porque nele se manifesta o valor cultural, o valor educativo e o valor instrumental ou utilitário, que possui o sistema vigesimal nas práticas cotidianas dos q'eqchi'.

4.3 FATORES QUE CONTRIBUEM COM O FOMENTO/DETERIORO DO USO DO SISTEMA VIGESIMAL

Em vários parágrafos mencionei que o lar cumpre um papel importante no ensino do sistema vigesimal, a tabela 19 comprova esta afirmação e destaca o uso do idioma q'eqchi' para facilitar este ensino.

Tabela 19 – O ensino do sistema vigesimal em casa

Sujeitos		SIM	NÃO	Idioma	Exemplificação do ensino
Pais de Família	F1	x		Q'eqchi'	--
	F2	x		Q'eqchi'	Os filhos são os que perguntam em q'eqchi' quando não sabem dizer alguma quantidade em espanhol e vice-versa. As vezes eu pergunto aos filhos como se diz tal quantidade em espanhol ou em q'eqchi'.
	F3	x		Q'eqchi'	Ensino com muita dificuldade e deficiência, pelo pouco conhecimento. Ainda que me ensinassem em espanhol.
	F4	x		Q'eqchi'	Considero importante pelo bem dos filhos, porque poderia cegar um momento no qual se visse a necessidade de utilizar os números.
	F5	x		Q'eqchi'	Ha alguns momentos nos quais se lhes ensina, conversando como devem empregar os números em q'eqchi'.
Comitê	C1	x		Q'eqchi'	De um em um.
	C2	x		Q'eqchi'	Com os animais da casa, no momento de contar.
	C3	x		Q'eqchi'	Ensinei a contar a meu filho desde pequeno, agora ele chega a contar até 5, 6, 7 y algumas vezes até 10.
	C4	x		Q'eqchi' e espanhol	--

	C5	x		Poqomchi'	Ensino a respeitar a meus filhos, também lhes ensino a contar, primeiro em poqomchi' e depois em espanhol.
Professores	M1	x		Q'eqchi'	Me ensinaram a contar de cinco em cinco, até chegar a 50.
	M2	x		Q'eqchi'	Ensino a fazer contas de quantidades, por exemplo os filhos perguntam como se diz certa quantidade em espanhol ou como se diz certa quantidade em q'eqchi'.
	M3	x		Q'eqchi'	Não se dedica um tempo específico para ensinar a contar, mas sim que se aproveita cada uma das circunstancias para ensinar e aprender. Por exemplo, si se diz ao filho: Filho, traz-me 5 bananas (k'am chaq oob' li tul).
	M4	x		Q'eqchi'	Ensinou-me a contar pouco, porque eles não estiveram na escola, na escola, me ensinou a contar com feijão, milho, pedras e com os dedos.
	M5	x		Q'eqchi'	Meus pais me ensinaram a contar através da semente de milho, feijão, cardamomo, cacau. Basicamente nos ensinou para fins de venda.
Básico	B1	x		Q'eqchi'	Ensinaram-me (pais) no que eu tenho tido dúvidas, e me ensinaram em Q'eqchi' mais que em Espanhol. A contar de dez em dez e de vinte em vinte.
	B2	x		Q'eqchi'	Os pais ensinaram os primeiros números, a conta foi de um em um.
	B3	x		Q'eqchi'	Somente tenho ouvido um pouco, porque inclusive a seus pais se lhes é difícil contar em q'eqchi'.
Primaria	P1	x		Q'eqchi'	Meu pai me ensina, porque é um dos que participa no projeto de Xch'ool Ixim.

					Disseram-me que deveria realizar a conta em q'eqchi' e que iniciara contando desde o um, e assim é como tenho aprendido.
	P2	x		Q'eqchi'	Ensinaram-me de um em um, porque assim é como meus pais contam.
	P3	x		Q'eqchi'	Contar e falar bem
	P4		x	--	--
	P5	x		Espanhol	Lhes pergunto a meus pais.

Um 97% dos pais de família ensinam a seus filhos a contar em q'eqchi', ensino que se caracteriza por não ser planejado nem sistematizado, mas de tipo ocasional e funcional, ou seja, quando as situações-problemas o requeiram, e geralmente é através de perguntas, por exemplo: *como se diz isto (54) em q'eqchi'?* ou *como se expressa jun xka'k'aal em espanhol?*, aqui é que entra em jogo a aprendizagem da criança. Um dos professores entrevistados disse com relação ao tema “não se dedica um tempo específico para ensinar a contar, mas se aproveita cada uma das circunstancias para ensinar e aprender. Por exemplo si se diz ao filho traz-me 5 bananas (k'am chaq oob' li tul)”, isto é uma forma prática de ensinar.

Além disso, como este tio de ensino não está estandardizado nem homogeneizado, há alguns pais que ensinam a seus filhos a contar de um em um, outros de cinco em cinco, e há aqueles que ensinam de 10 em 10 e de 20 em 20; mas como o objetivo de meu estudo não trata de determinar o sistema de ensino-aprendizagem, não analisarei os aspectos metodológicos da aprendizagem da numeração maya. Posso dizer que este ensino é de tipo prático-utilitário, não é crítico nem consciente; somente se aproveitaram as ações que foram requeridas para proporcionar este processo de ensino-aprendizagem.

Durante o desenvolvimento desta investigação encontrei alguns fatores que estimulam a aprendizagem do sistema vigesimal; por isto, a tabela 20 especifica os fatores mencionados pelos sujeitos da investigação que promovem as contas em q'eqchi' nos diferentes âmbitos.

Tabela 20 – Fatores que motivam contar em q'eqchi'

Sujeitos		Fatores que motivam contar em q'eqchi'
Pais de Família	F1	Porque entendemos a importância dos números em nosso idioma e contar; por isto também devemos ensinar às crianças e jovens.
	F2	As condições do meio em que vivemos. É melhor aprender em q'eqchi'.
	F3	Agradeço aos professores que ensinaram a contar em q'eqchi' aos filhos, porque isto lhes servirá más adiante.
	F4	O bom é que ao aprender a contar em q'eqchi', pode-se praticar em qualquer parte, porque não somente é para as crianças mas também para qualquer tipo de Pessoa; além disso, agora se lhe da muita importância.
	F5	Deveríamos aprender todos, porque muitas pessoas ainda não sabem.
Comitê	C1	É bom aprender a contar em q'eqchi, e o melhor seria aprender primeiro a contar em q'eqchi e logo no segundo idioma.
	C2	O uso nas comunidades.
	C3	É importante que eles aprendam a contar em q'eqchi' porque lhes pode servir, também lhes ajuda a contar no segundo idioma (espanhol).
	C4	É bom aprender em q'eqchi' porque é um direto que lhes corresponde, sem importar se é criança ou adulto; o mesmo sucede com o idioma espanhol.
	C5	Os anciões que nos proporcionam suas experiências.
Professores	M1	Quando educação é significativa, adaptada ao contexto.
	M2	Interação com outras pessoas. Convivência familiar. No caso das crianças quando brincam com outras crianças aprendem a contar.
	M3	Porque se exige as crianças que pratiquem, o professor deveria dar utilidade nas aulas.
	M4	É necessária a orientassem dos pais e mães de família, para não perder o que nos deixaram os avós.
	M5	Os anciões e as anciãs. Com o uso de coisas que formam parte do contexto.
Básico	B1	Os professores e as organizações que colaboram como Xch'ool

		Ixim, ajudam aos jovens a aprender a contar em q'eqchi'.
	B2	A presença da escola maya tem ajudado mais comparado com a escola de PRONADE (Programa Nacional de Autogestión y Desarrollo Educativo) implementado pelo Ministério da Educação.
	B3	É importante que todos saibamos contar, ou que necessitemos contar.
Primaria	P1	É importante que jovens e adultos hajam aprendido a contar em q'eqchi', assim é como devemos fazer em nosso diário viver, sempre utilizando nosso idioma para poder ter uma participação; assim todos aprenderemos a contar.
	P2	Porque os (professores) que nos ensinaram têm conhecimento disso
	P3	Não conheço.
	P4	Esta bem, para os que aprendem.
	P5	Há algumas coisas que ajudam a contar em q'eqchi como o calculador.

Os fatores aqui observados e mencionados que promovem a ação de contar em q'eqchi' nos diferentes âmbitos selecionados, podem ser classificados em três categorias: familiares, comunais e externos.

1. Fatores familiares

- Orientação dos pais e mães de família, para não deixar (esquecer) a herança dos antepassados.
- Identidade, o fato de que as famílias aceitem ser q'eqchi', ajuda a utilizar seu idioma e seu conhecimento matemático, isto é de notar nas reuniões quando se expressam e dizem "laa'o aj q'eqchi'" (nos os q'eqchi'), "laa'o aj ralch'och'" (nos os indígenas, ou nos os filhos da terra), "laa'o aj mayab'" (nos os mayas).
- Convivência familiar, na qual se inculca o respeito à natureza e o respeito aos anciões, porque eles proporcionam a manutenção diária, a sabedoria e as experiências.

2. Fatores comunais

- O uso do sistema vigesimal principalmente a capacidade de contar nas comunidades q'eqchi', está ligado à interação com outras pessoas. Por exemplo, no caso das crianças, jogando futebol com outras aprendem a contar, e fazem uso da capacidade de contar em q'eqchi'.
- A exigência que se faz às crianças para a aprendizagem deste sistema na escola e a promoção da prática nas aulas. Sem lugar a dúvidas o conhecimento dos professores ajuda a desenvolver as aulas em forma mais efetiva.
- Conservação das práticas e costumes nas comunidades, como por exemplo o plantio e colheita do milho, construção de casas, petição da mão da noiva, entre outros.
- Os atos cerimoniais conservam uma riqueza cultural que vem sendo transmitida de geração a geração. Regularmente são os aj Q'e os que se encarregam da realização das cerimônias, ainda que os anciões em geral estão facultados para conduzir uma cerimônia na ausência de um aj Q'e. As práticas cerimoniais conservam seu caráter religioso e sagrado, e se transformam em momentos de comunicação e vivência com os espíritos e com a natureza; e se distinguem por sua riqueza maya no uso do sistema vigesimal ou o sistema trezenal.
- Presença de escolas mayas na região. Este fenômeno inicia a partir dos anos 1996, quando Xch'ool Ixim se adere ao programa de Majawil Q'ij para implementar algumas escolas mayas na região. A proposta de educação maya-q'eqchi' que Xch'ool Ixim está realizando, é um elemento que motiva aos professores a priorizar o ensino da cultura maya nas escolas. Como disse anteriormente, há uma boa percentagem de conteúdos maya-q'eqchi' nas matérias fundamentais destas escolas, em Matemática por exemplo se trata não só a aritmética mas também noções de astronomia.

3. Fatores externos

- Distancia das comunidades à cabeceira departamental (capital). A pouca acessibilidade a estas comunidades, faz com que se conservem melhor suas tradições, costumes, o idioma e seu modo de vida em general.
- Lei nacional de idiomas. Que já é conhecida pelas comunidades, se torna um fator importante na motivação do uso do idioma e dos sistemas de numeração maya.

Os aspectos mencionados nas três categorias anteriores, refletem indiscutivelmente as vantagens que possuem as cinco comunidades para promover o conhecimento maya num país multicultural e multiétnico. E como diz McLaren (1997), este multiculturalismo deve ser transformador das relações sociais, culturais e institucionais nas quais os significados são gerados; para que as sociedades sejam fortalecidas, e como indica o Popol Vuh que não haja um, nem dois entre nós que fique para atrás dos outros.

Contrário aos fatores mencionados anteriormente, existem também outros fatores adversos para a aprendizagem do sistema vigesimal, a tabela 21 agrupa os fatores que contribuem com o deterioro da ação de contar em q'eqchi'.

Tabela 21 – Fatores que contribuem com o deterioro de contar em Q'eqchi'

Sujeitos		Fatores que impedem ou contribuem com o deterioro da ação de contar
Pais de Família	F1	Porque as escolas as quais assistimos eram castelhanizantes, não se aprendeu a contar em q'eqchi'. Agora, aprendemos a contar, mas fazemos uma mistura dos dois idiomas.
	F2	O desuso de algumas medidas. Por exemplo em nossa comunidade não se vende com as medidas utilizadas antigamente.
	F3	É um problema que se lhes esteja esquecendo contar em q'eqchi', um dia poderá afetá-los, porque não se conhece as políticas do governo, há momentos que prioriza e outros em que se sente uma

		rejeição do idioma q'eqchi'.
	F4	Deveríamos aprender de novo os números, porque é nosso idioma.
	F5	É triste que estejamos perdendo, porque se as pessoas adultas estão esquecendo agora, que se pode esperar das crianças?
Comitê	C1	Não esta bem que nos esqueçamos de contar em q'eqchi' porque somos de aqui (Kuxpemech) se esquecermos de contar em q'eqchi' estaremos desprezando o idioma e a capacidade de contar que nos deixaram nossos avós. Aprender o espanhol, são outros pensamentos os que se aprendem, na minha forma de ver não esta bem
	C2	Não tenho nada que comentar.
	C3	As crianças se lhes está esquecendo contar em q'eqchi', porque já não se fala muito, se da prioridade ao idioma espanhol. E os pais também ensinam a contar mais em espanhol desde pequenos.
	C4	Considero que a maioria de adultos atualmente só sabe contar em espanhol, mas é necessário que aprendam os dois idiomas, porque as leis o reconhecem e tem importância dentro da sociedade.
	C5	Se há alguns fatores que deterioram a aprendizagem, como no caso das pessoas que aconselham mal às crianças e jovens (más influencias).
Maestros	M1	Não posso dizer muito, acredito que conforme o problema matemático que se apresenta no contexto.
	M2	O idioma espanhol em si é um meio que impede contar em q'eqchi'; os meios de comunicação como o radio dão a maior parte de informação em espanhol; a escola porque a maioria de tempo o desenvolvimento das aulas se faz em espanhol.
	M3	Há muita escassez de livros que contém numeração maya. Os meios de comunicação como o radio.
	M4	O idioma espanhol. A escola tradicional, porque só ensina a contar em espanhol. A influencia de outras comunidades.
	M5	O idioma espanhol, que é a influencia externa que nos temos nas comunidades, que é o idioma oficial.
Básico	B1	O nosso é contar em q'eqchi', mas nos estamos esquecendo, este é o problema, porque não podemos contar em espanhol, o bom seria aprender em q'eqchi' logo seria mais fácil aprender em espanhol
	B2	Não há fatores adversos.
	B3	Inicia-se desde a chegada dos espanhóis, porque lhes interessou

		que aprendêssemos o deles, assim fomos esquecendo o nosso. Chegamos a ter muitas confusões e Xch'ool Ixim tem tratado de evitar.
Primaria	P1	Para mim não está bem que tudo seja em espanhol, porque é necessário contar em q'eqchi' e não continuar desprezando, é urgente que todos aprendam a contar em q'eqchi', para conservar o conhecimento de nossos antepassados.
	P2	Porque agora se prefere falar em espanhol.
	P3	Contar quantidades desconhecidas.
	P4	Não esta bem que se esqueça por ser nosso idioma.
	P5	As coisas que não ajudam a contar, seria a máquina de escrever.

Utilizando a mesma lógica para interpretar os fatores mais relevantes que contribuem com o deterioro do uso do sistema vigesimal nas comunidades, dividirei esta análise em três categorias:

1. Fatores familiares

- Preferência pelo uso do idioma espanhol em algumas famílias, esta atitude foi muito notada com alguns pais de família.

2. Fatores comunais

- Predomínio do idioma espanhol sobre o idioma q'eqchi', isto foi uma das características das escolas públicas do século passado. Um dos pais de família se expressou da seguinte maneira "...as escolas as quais assistimos eram castelhanizantes, não se aprendeu a contar em q'eqchi'. Agora, aprendemos a contar, mas fazemos uma mistura dos dois idiomas".
- O desuso de algumas medidas. Por exemplo a unidade de medida de peso utilizada atualmente nas comunidades é a libra, deixando a um lado as unidades de medidas antigas como o punho, a bacia, etc. O manejo desta unidade de medida é muito notória na venda de cardamomo.

- A priorização do idioma espanhol no desenvolvimento de alguns cursos na escola, esta situação pode ser atribuída ao tipo de tema tratado ou por escassez do material didático no idioma q'eqchi', que possa servir de consulta ao professor.
- Os textos disponíveis nas escolas em sua maioria estão escritos em espanhol com mais ênfase no sistema decimal que no vigesimal.

3. Fatores externos

- Escassez de livros publicados que contenham temas relacionados à cultura e especialmente à numeração maya em idioma q'eqchi'.
- Os meios de comunicação, como a imprensa escrita e o radio. Observei durante minha estadia com as famílias que quase todas tem um radio e as emissoras radiais que escutam regularmente promovem programas em espanhol. São muito escassas as emissoras que possuem programas q'eqchi'.
- Influencia de outras comunidades. Isto ocorre nos diferentes espaços que se geram para intercambiar com outras comunidades. Por exemplo, constatei que no Mercado Kanwinik, os comerciantes que chegam a este povoado são originários de diversos lugares, encontrando como fator comum contar em espanhol e como conseqüência no sistema decimal.
- Comercialização de produtos. Por exemplo, o cardamomo é um produto de exportação, que requer de intermediários para sua comercialização, e regularmente os intermediários falam espanhol y obviamente utilizam o sistema decimal para contar e medir.
- Presença de escolas do sector oficial ou de PRONADE, que priorizam o ensino do sistema decimal.
- O choque de culturas, o acontecimento histórico experimentado pelas comunidades mayas ha mais de 500 anos, ainda não foi superado, seus efeitos continuam vigentes depois da invasão ou "conquista", é muito provável que tenham imposto não só sua língua mas também sua cultura como aconteceu com os outros povos conquistados historicamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo os objetivos propostos para esta investigação apresento as seguintes considerações finais, procurando analisar e compreender criticamente o uso atual do sistema de numeração vigesimal nas cinco comunidades Q'eqchi' de Cobán, Alta Verapaz. A metodologia empregada oferece uma visão holística e contextualizada do fenômeno estudado, e considera a participação e o conhecimento de crianças, jovens e adultos de ambos os gêneros das cinco comunidades, assim como de alguns matemáticos, antropólogos e sociólogos.

No que se refere ao primeiro objetivo específico, encontrei que o sistema de numeração vigesimal se utiliza atualmente no âmbito familiar e comunal, tais como: nos lares ou famílias, escolas, lavouras, centros cerimoniais, mercados e nos armazéns comunitários, lugares nos quais a maioria de pessoas interage diariamente com diferentes níveis de conhecimentos, necessidades e capacidades matemáticas. Portanto, estas diferenças nas necessidades atuais dos sujeitos, marcou os níveis de domínio e de profundização no conhecimento matemático maya nos diversos âmbitos sociais aqui apresentados.

Dos âmbitos mencionados anteriormente, a escola é considerada como o centro fundamental para o ensino-aprendizagem do sistema de numeração vigesimal; porque além de propiciar a prática dos valores e conhecimentos do povo maya-q'eqchi', se transforma num espaço de integração e prática da interculturalidade, no qual as crianças não só aprendem a valorizar os elementos de sua cultura, mas também os elementos culturais de outras culturas.

Em quanto às capacidades ou habilidades matemáticas (contagem, cálculo, medição) estabelecidas no segundo objetivo específico, constatei que atualmente são utilizadas em diferentes níveis de apropriação por exemplo, não se refletem conhecimentos profundos de cálculos e medições que possam ser detectados ou praticados com facilidade, ainda que não se excluam as noções específicas sobre cálculos e medições mayas que possuam algumas pessoas. Contudo, a contagem em q'eqchi é bastante notória porque forma parte de sua identidade e de sua prática cotidiana e é de fácil aplicação para os comunitários quando

responde às suas necessidades individuais, mas uma vez que supere o âmbito de uso pessoal, a contagem também se torna confusa como no caso das quantidades superiores à primeira posição.

A prática social mais ligada ao uso do sistema vigesimal é o cultivo do milho (plantio e colheita) e as distintas cerimônias mayas que se realizam nas comunidades. Estas e outras práticas lhe outorgam um sentido particular ao sistema de numeração vigesimal e trezenal, principalmente quando se considera o calendário maya e a relação com o nawal na vida das pessoas, animais e plantas.

As atividades cotidianas dos q'eqchi' basicamente, giram em torno da resolução de situações – problemas que requerem de contagens e cálculos simples; e a combinação do sistema vigesimal com o sistema decimal se transformam em meios essenciais para enfrentar estes desafios, nas transações comerciais de cardamomo por exemplo é mais notória a aplicação do sistema decimal.

O ensino do sistema vigesimal na família pode ser caracterizado como funcional, espontâneo, asistemático e pouco crítico; porque simplesmente os pais transmitem seus conhecimentos aos filhos de forma natural sem intenções bem definidas.

Com relação ao terceiro objetivo específico, encontrei uma diversidade de fatores que impulsionam o uso do sistema vigesimal nas comunidades, e estes podem ser enumerados da seguinte maneira: a valorização da própria identidade; as condições adequadas que apresenta o meio social; a exigência da escola em quanto à aprendizagem deste sistema; e as políticas atuais do país vinculadas com a reforma educativa. Cada um destes fatores estão interconectados uns com outros que dão sentido a esta apreciação.

Mas além dos fatores favoráveis encontrei alguns fatores que desgastam o uso do sistema vigesimal, e estes podem ser classificados conforme seu impacto na sociedade: predomínio do idioma espanhol sobre o idioma q'eqchi'; o uso de

unidades de medidas estrangeiras, como a libra, a vara e a yarda; os meios de comunicação oral e escrito que na maioria são escritos em idioma espanhol; e pouca disponibilidade de textos escritos em idioma q'eqchi' nas comunidades.

Por último gostaria de acrescentar que o conhecimento sobre âmbito de uso do sistema de numeração vigesimal é de vital importância para a conformação de uma proposta curricular educativa pertinente, tanto a nível local como nacional. Os dados aqui apresentados são de inteira confiabilidade e validade para a região q'eqchi' de Alta Verapaz.

BIBLIOGRAFÍA

ACHAERANDIO, Luis. **Iniciación a la práctica de la investigación**. Sexta edición. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 1995.

BRAUDEL, Fernad (1966). **Las Civilizaciones Actuales**. Traducción de J. Gómez y Gonzalo Anes. Décima reimpresión. Madrid: Editorial Tecnos, 1998.

CASÁUS, Marta; GIMÉNEZ, Carlos. **Guatemala Hoy: reflexiones y perspectivas interdisciplinarias**. Madrid: Ediciones UAM, 2000.

CENTRO AK' KUTAN. **Evangelio y Culturas en Verapaz**. Colección testimonios. Guatemala: Editorial Lascasina y Ak' Kutan, 1994.

CENTRO DE ESTUDIOS DEL MUNDO MAYA – YUCATÁN. **Calendario Maya**. México 1996 – 2004. Disponible en: <http://www.mayacalendar.com/>. Acceso: 16 de octubre de 2005.

COE, Michael (1986). **Los Mayas: Incógnitas y realidades**. Traducción de Victorino Pérez. Séptima impresión. México D. F.: Editorial Diana, 1997.

_____. **Do monoculturalismo ao multiculturalismo**. Rede Inter – Transdisciplinar de Educação Multicultural. Espírito Santo, 2004.

COVO, Javier. **Los Mayas – en las rocas**. Primera edición, Colección “Monogramas”. México, D. F.: Editorial Dante, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª edição. Belo Horizonte: Autentica, 2002.

_____. **Why Ethnomathematics? Or What Is Ethnomathematics And How Can It Help Children In Schools?**. Disponible en: www.sites.uol.com.br/vello/ubi.htm - 81k –>. Acceso: 8 de noviembre 2004.

ENCICLOPEDIA ENCARTA. © 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. 2006.

FAUNDEZ, Antonio; CORREA, Eunier. **Matemática. Cuadernos Pedagógicos**. Instituto para el Desarrollo y Educación de Adultos Corporación Educativa CLEBA. Medellín, 1999.

FLEURI, Reinaldo. **Multiculturalismo e interculturalismo nos processos educativos**. In: Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa/ Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino ENDIPE). Rio de Janeiro: DP&A, 2000. Disponible en: http://www.ced.ufsc.br/nucleos/mover/pdfs/FLEURI_2000_Multi_interculturalismo_proc._ens.pdf. Acceso: septiembre 2005.

GARCES, Guillermo. **Pensamiento Matemático y Astronómico en el México Precolombino**. Primera edición. México, D. F.: Instituto Politécnico Nacional. 1982.

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1989.

GUORON, Pedro (2001). **Ciencia y Tecnología Maya. Maya' No'jb'äl**. Segunda Edición. Guatemala: MINEDUC/DIGEBI, 2003.

HATSE, Inge; DE CEUSTER, Patrick. **Cosmovisión y Espiritualidad en la Agricultura Q'eqchi'**. Textos Ak Kutan No. 18. Alta Verpaz: Ak' Kutan. 2001.

_____. **Prácticas Agrosilvestres Q'eqchi'es**. Textos Ak' Kutan No. 19. Alta Verpaz: Ak' Kutan. 2001.

IDEA. **Intercâmbios**. Informativo Semestral do Instituto para o Desenvolvimento e Educação de Adultos. ANO VIII. No. 12. Vitória: Cor & Arte Estúdio Gráfico Ltda., 1999.

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **Método Etnográfico**. Disponible en: <<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2009121/lecciones/unidad3/culturayaje5.htm>> Acceso: 8 de mayo 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – INE –. **Censo poblacional de la república de Guatemala 2002**. Disponible en: http://www.ine.gob.gt/content/consul_2/pob/censo2002.pdf. Acceso: 20 de octubre de 2005.

LÓPEZ, Rosario. **Análisis Documental**. Biblioteca Museo Arqueológico Nacional, España, 2000. Disponible en: <www.geocities.com/zaguan2000/503.html - 30k> Acceso en: 15 de Julio 2004.

MCLAREN, Peter. **O Multiculturalismo Crítico**. Tradução de Bebel Orofino Schaefer. São Paulo: Editora Cortez, 1997.

MORALES, Leonel. **Matemática Maya**. Consultoría de Etnomatemática. Guatemala: Ministerio de Educación, 2000.

MUGRABI, Edivanda. **La Pedagogía del Texto y la Enseñanza – aprendizaje de Lenguas**. Instituto para el Desarrollo y Educación de Adultos Corporación Educativa CLEBA. Medellín: Impresos Ltda. Medellín, 2002.

MUGRABI, Edivanda; DOXSEY, Jaime. **Introdução à Pesquisa Educacional**. Universidade Federal do Espírito Santo. Núcleo de Educação Aberta e a Distância. Vitória: UFES, 2003.

PATAL, Juan. **Ajiläy Ixim. El Contador de los Granos de Maíz**. Guatemala: PRONEM-UNESCO, 1998.

PRENSA LIBRE. **Guatemala Multicultural 1**. Guatemala: Editorial Prensa Libre, 2001.

PINECHE, Piedad (1990). **Sacerdotes y Comerciantes. El poder de los mayas e itzaes de Yucatán en los siglos VII a XVI**. Primera reimpresión. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1993.

PINEDO, Christian. **Pitágoras y los Números**. CEFET - Pato Branco PR – Brasil. Disponible en: <http://geocities.yahoo.com.br/christianjqp/>. Acceso: 13 de febrero de 2006.

PUENTE, Wilson. **Técnicas utilizadas en investigación**. Disponible en: www.monografias.com/trabajos10/teut/teut.shtml - 29k -. Acceso: 20 de Agosto 2004.

RAXCHE', Demetrio. **Las ONGs y las Relaciones Interétnicas**. Primera edición. Guatemala: Editorial Cholsamaj, 1995.

RECINOS, Adrian. **Popol Vuh**. Las Antiguas Historias del Quiche. México, D. F.: Editorial Concepto.

SACRISTAN, José Gimeno. **Poderes Instáveis na Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. **O currículo uma reflexão sobre a prática**. Traducção de Ernani F. da Fonseca Rosa. Terceira edição. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2000.

SALAZAR, Erwin. **Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan. El caso de las comunidades Santa Isabel y La Unión, municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz**. Guatemala, Mayo 2005. Disponible en: <http://etnomatematica.univalle.edu.co/>. Acceso: 5 de agosto 2005.

SCHELE, Linda; FREIDEL, David (1990). **Una selva de Reyes. La Asombrosa Historia de los Antiguos Mayas**. Traducción de Jorge Ferreiro. Primera reimpresión. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2000.

SCIENTIFIC AMERICAN. **Etnomatemática. Aritmética Maia**. Edição especial. São Paulo: Duetto, 2005.

SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia). **Estrategias para la Reducción de la Pobreza (ERP)**. Alta Verapaz, 2001.

SILVA, Circe Mary; LOURENÇO, Simone; CÔGO, Ana Maria. **O Ensino-Aprendizagem da Matemática e a Pedagogia do Texto**. Brasília: Plano, 2004.

SKEMP, Richard. **Psicología del aprendizaje de las Matemáticas**. Traducción de Gonzalo Gonzalvo Mainar. Segunda edición. Madrid: Ediciones Morata, 1993.

UNESCO [ORG.]. **Desarrollo y Sustentabilidad en la Educación**. 1997.

UNESCO. **Declaración Universal de la UNESCO Sobre la Diversidad Cultural**. 31ª reunión de la Conferencia General de la UNESCO, París, 2001. Disponible en: http://portal.unesco.org/culture/es/ev.phpURL_ID=8270&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Acceso: 2 de Marzo de 2006.

VALDES, Claudia; CHAN, Elena. **Comparación y Uso Actual del Sistema Vigesimal y Decimal Occidental**. Guatemala: Universidad Rafael Landivar, 1994.

XCH'OOOL IXIM. **Estatutos**. Documento legal actualizado en el 2005. Alta Verapaz, 2005.

XCH'OOOL IXIM. **Plan de acción del proyecto de seguimiento “ Educación Basada en la Cultura Maya Q'eqchi'” con el enfoque de la Pedagogía del Texto (2005-2008)**. Alta Verapaz, 2006.

YOJCOM, Domingo. **Estadísticas 2003**. Informe de las Comunidades de Xch'ool Ixim. Alta Verapaz: Xchool Ixim, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Estrutura da entrevista em Português

Boa tarde, senhor/a _____, obrigada por atender-me. Estou fazendo uma investigação como o senhor/a já sabe, conforme a informação que lhe deu a Junta Diretiva de Xch'ool Ixim no dia _____. Este trabalho é muito importante para mim e também servirá para fundamentar a proposta curricular de Educação-Maya Q'eqchi. Por isso solicito a sua colaboração para compartilhar comigo a informação que estou pedindo.

1. Quando (em que momento) o senhor/a utiliza seu conhecimento numérico?
Em que lugares o senhor/a acredita que utiliza mais os números?
2. Sabe qual é a importância dos números nas atividades diárias de sua vida?
Quais são os números mais significativos ou importantes para você?
3. A escola ensina às crianças a contar em q'eqchi'?
4. Em que outros lugares pode-se aprender a contar em q'eqchi'?
5. Sabe contar em q'eqchi? Sabe contar em espanhol? Com qual prefere contar?
6. Onde e quando aprendeu a contar em q'eqchi'?
7. Poderia contar-me como faz suas contas em q'eqchi'? Mentalmente ou com a ajuda de algum instrumento (como pedras, caderno, lápis, grãos de milho, feijão, grãos de cardamomo, outros)?
8. Até que quantidade pode contar em q'eqchi'? Poderia contar as últimas dez quantidades mais altas que o senhor/a conhece?

9. Ensina seus filhos a contar? Seus pais lhe ensinaram a contar? Em que idioma? Poderia exemplificar o que lhes ensina? Poderia exemplificar o que lhe ensinaram?
10. Que fatores acredita o senhor/a tem contribuído para fomentar a contagem em idioma q'eqchi', tanto entre as crianças, os jovens e adultos?
11. Que fatores acredita o senhor/a têm impedido ou contribuído ao deterioro da contagem em idioma q'eqchi', tanto entre as crianças, os jovens e adultos?
12. Sabe que é um sistema de numeração?
13. Tem ouvido falar do sistema de numeração maya? Que ouviu?

Muito obrigado senhor/a _____ pela sua colaboração, desculpe pelo incômodo que vim lhe causar. Toda esta informação será de muita ajuda na elaboração de meu trabalho.

Muito obrigada

APÉNDICE B – Estrutura da entrevista em Q'eqchi'

Nachin, wachin, saaq taxa q' leech'ool sa' li hoonal a'in, ninb'anyoxi cheeru ink'ulb'al. Laa'in yookin chi xb'anunkil jun k'anjel, b'ar wi' yookin chi xtz'ilb'al rix li roksinkil li ajl maay, jo' ak ch'olob'anb'il aj wi' cheeru xb'aneb' li Xjolominel re Xch'ool Ixim ak rub'elaq chaq. Li k'anjel a'in wan xwankilal chi wu, xb'anaq taak'anjelaq aj wi' cho'q re xkuutunkil rix li k'anjel chi rix li tzolok sa' qana'leb' yooko chi xk'ub'ankil. Jo' k'an naq nintz'ama cheeru intenq'ankil rik'in xchaqb'enkil li junch'uut chi patz'om ok we xb'anunkil eere.

1. ¿Jo' q'e nakawoksi laanawom chi rix li ajl?, ¿B'ar malaj jo' q'e nakak'a'uxla Jwal na'oksimank eb' li ajl?
2. ¿Ma nakanaw k'a' ru xwankilal li alj sa' li k'anjel nakab'anu sa' laayu'am?, ¿B'ar wankeb' li ajl jwal loq' chaawu?
3. ¿Ma nanaxk'ut li tzoleb'aal ajlank sa' Q'eqchi' chi ruheb' li kok'al?
4. ¿Sa' b'ar chik na'ajej naru xtzolb'al ajlank sa' Q'eqchi'?
5. ¿Ma nakanaw ajlank sa' Q'eqchi'?, ¿Ma nakanaw ajlank sa' kaxlan aatin?, ¿Sa' k'a' ru aatinob'alil jwal us ajlak chaawu?
6. ¿B'ar ut jo' q'e xaatzol ajlank sa' Q'eqchi'?
7. Ma naru taaseraq'i we chan ru nakatz'il rix laasachomj sa' q'eqchi': ma yal nakak'a'uxla: malaj nakatena'a aawib' rik'in k'a' aq re ru chik (pek, hu, tz'iib'leb' che', ru ixim, ru kenq, ru tz'i', malaj k'a' ru raj chik)
8. ¿Toj sa' jarub' nakatru chi ajlank sa' q'eqchi'?, ¿Ma naru taaye laajeb'aq xanimal ru li ajl nakatru roksinkil naq nakat-ajlank?
9. ¿Ma nakak'ut ajlank chi ruheb' laakok'al?/ ¿Ut laa'at ma kexk'ut ajlank cha wu laana' laayuwu'?, Sa' k'a'ru aatinob'aal kexk'ut ajlank chaawu?, ¿Ma

naru raj taak'utb'esi chi qu k'a' ru nakak'uteb' chi ru?, /¿ Ma naru raj tak'utb'esi chi qu k'a' ru kexk'ut chaawu?

10. K'a' ru nak'a'uxla naq x-oken, malaj xtenqan naq eb' li saaj ut li nimq'i poyanam, xe'xtzol li ajlank sa' Q'eqchi'?

11. ¿K'a' ru nakak'a'uxla chi rix naq li saaj ut li nimq'i poyanam, yookeb' chi sach chi ru li ajlank sa' Q'eqchi'?

12. ¿Ma nakanaw k'a' ru li xtuslal li ajl?

13. ¿Ma ak xaawab'i aatinak chi rix li xtuslal li ajl reheb' laj maya? ¿k'a' ru ak xaawab'i?

Ninb'anyoxi chaawu laahoonal xaak'e we chi xchaq'b'enkil li junjuq chi patz'om a'in.

APÉNDICE C – Pessoas entrevistadas

Grupos		Pessoas entrevistadas	Comunidade
Pais de Família	F1	Carlos Caal	Kuxpemech
	F2	Concepción Ché Tut	Peña Blanca
	F3	Pedro Choc	Gancho Caoba II
	F4	Carlos Quiix	Sa'multeken II
	F5	Leandro Ac	Laguna Chiquita
Comité	C1	Reginaldo Poou	Kuxpemech
	C2	Hermenegildo Yalibat Caal	Peña Blanca
	C3	Ricardo Col	Gancho Caoba II
	C4	Ricardo Sagui	Sa'multeken II
	C5	Armando Morán	Laguna Chiquita
Professores	M1	Gilberto Tení	Kuxpemech
	M2	Carlos Oxom	Peña Blanca
	M3	Pedro Quib Choc	Gancho Caoba II
	M4	Esteban Caal	Sa'multeken II
	M5	Emilio Pop Choc	Laguna Chiquita
Básico	B1	José Lino Quib Ché	Peña Blanca
	B2	José Luis Macz Col	Gancho Caoba II
	B3	Francisco Sagui	Sa'multeken II
Primaria	P1	Verónica Oxom	Kuxpemech
	P2	Pedro Yalibat Caal	Peña Blanca
	P3	Hermelindo Caal Oxom	Gancho Caoba II
	P4	Inocente Bucú	Sa'multeken II
	P5	Brian Medardo Domínguez	Laguna Chiquita

APÊNDICE D – Quadro de observação no corte de cardamomo

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	2	0	0	
	Medições	2	0	0	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	2	0	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	2	0	
Uso do sistema vigesimal na realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	1	1	
Uso do sistema trezenal na realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	3	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	2	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	2	0	0	
Operações no sistema vigesimal	Soma	0	1	1	
	Diminuição	0	0	2	
	Multiplicação	0	0	2	
	Divisão	0	0	2	
	Ouros	0	0	2	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	0	2	0	
	Medições	0	1	1	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	1	1	

Outras questões

Apresentação	Resposta	Comentários/ Observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	Não se encontrou fator relevante.	
Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.	A unidade de medida de peso utilizada nas comunidades é o inglês (libra), deixando de um lado a unidade maya (o punho, a bacia).	

APÉNDICE E – Quadro de observação na venda de cardamomo

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	2	2	0	
	Cálculos	0	2	2	
	Medições	0	0	4	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	2	1	1	
	Cálculos	3	1	0	
	Medições	4	0	0	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	3	1	0	
	Cálculos	3	1	0	
	Medições	4	0	0	
Uso do sistema vigesimal na realización de	Contagem	2	2	0	
	Cálculos	1	2	1	
	Mediciones	0	2	2	
Uso do sistema trezenal en la realização de	Contagem	0	0	4	
	Cálculos	0	0	4	
	Medições	0	0	4	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	0	4	
	Cálculos	0	0	4	
	Medições	0	0	4	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	1	3	
	Cálculos	3	1	0	
	Medições	4	0	0	
Operações no sistema vigesimal	Suma	0	0	4	
	Resta	0	0	4	
	Multiplificação	0	0	4	
	Divisão	0	0	4	
	Outros	0	0	4	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	4	0	0	
	Cálculos	1	2	1	
	Medições	0	0	4	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	4	
	Cálculos	1	2	1	
	Medições	0	2	2	

Outras questões

Apresentação	Resposta	Comentários/ observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	<p>Comunicação entre a mesma população das aldeias (q'eqchi').</p> <p>Presença de escolas mayas na região. Este fenômeno inicia a partir dos anos 1996 em diante, quando Xch'ool Ixim se adere ao programa de Majawil Q'ij para implantar escolas mayas.</p> <p>Distancia das comunidades à capital departamental. Pouca acessibilidade a estas comunidades, faz com que se conserve melhor, tanto em seu idioma, seus costumes e seu modo de vida em general.</p> <p>Conservação das práticas e costumes (como por exemplo as cerimônias do plantio e colheita, construção de casas).</p> <p>Lei nacional de idiomas. Que de alguma maneira já conhecem as pessoas das comunidades, tornando-se mais conscientes sobre a importância do seu uso.</p> <p>Identidade, o fato de que a população aceite ser q'eqchi', ajuda a utilizar seu idioma e seu conhecimento matemático, isto se observa nas reuniões quando se manifestam e dizem "laa'o aj q'eqchi'" (nós os q'eqchi'), "laa'o aj ralch'och'" (nós os filhos da terra), "laa'o aj mayab'" (nós os mayas)</p>	

<p>Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.</p>	<p>Os meios de comunicação, como a imprensa escrita e o radio.</p> <p>Influência de outras comunidades não mayas. Isto se da nos intercâmbios com outras comunidades.</p> <p>Presença da escola de PRONADE, que prioriza o ensino do sistema decimal.</p> <p>O comercio com outras regiões. Tal é o caso do cardamomo que é um produto de exportação, pelo que se requer de intermediários para sua comercialização, e regularmente esses intermediários falam o espanhol e obviamente utilizam o sistema decimal para sua contagem e medição.</p>	
--	--	--

APÉNDICE F – Quadro de observação em uma Cerimônia Maya

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	1	0	0	
	Cálculos	1	0	0	
	Medições	1	0	0	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	0	0	1	
	Cálculos	0	0	1	
	Medições	0	0	1	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	0	0	1	
	Cálculos	0	0	1	
	Medições	0	0	1	
Uso do sistema vigesimal na realización de	Contagem	1	0	0	
	Cálculos	1	0	0	
	Mediciones	0	1	0	
Uso do sistema trezenal en la realização de	Contagem	1	0	0	
	Cálculos	0	1	0	
	Medições	0	1	0	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	1	0	
	Cálculos	0	1	0	
	Medições	0	0	1	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	0	1	
	Cálculos	0	0	1	
	Medições	0	0	1	
Operações no sistema vigesimal	Suma	1	0	0	
	Resta	1	0	0	
	Multiplificação	0	1	0	
	Divisão	0	1	0	
	Outros	0	0	1	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	1	0	0	
	Cálculos	1	0	0	
	Medições	0	1	0	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	1	
	Cálculos	0	0	1	
	Medições	0	0	1	

Outras questões

Apresentação	Resposta	Comentários/ Observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	Os atos cerimoniais conservam uma riqueza cultural que vem transmitindo-se de geração em geração. Geralmente são os aj Q'e (guias espirituais) os encarregados da realização das cerimônias, ainda que os anciões os facultem para conduzir uma cerimônia em ausência de um aj Q'e. As práticas cerimoniais conservam seu caráter maya porque nele se utiliza o sistema vigesimal, o sistema trezenal e a conta longa.	
Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.	Não se encontrou fator relevante.	

APÉNDICE G – Quadro de observação na estadia com famílias

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	2	0	0	
	Medições	2	0	0	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	2	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	0	1	1	
	Medições	0	1	1	
Uso do sistema vigesimal na realización de	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	1	1	0	
	Mediciones	1	1	0	
Uso do sistema trezenal en la realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	0	1	1	
	Medições	0	0	2	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	2	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	1	1	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	2	0	0	
Operações no sistema vigesimal	Suma	1	1	0	
	Resta	1	1	0	
	Multiplificação	0	1	1	
	Divisão	0	1	1	
	Outros	0	0	2	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	2	0	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	1	1	
	Medições	0	0	2	

Outras questões

Apresentação	Resposta	Comentários/ observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	Pertinência étnica se nota uma grande convicção das famílias observadas para pertencer ao povo q'eqchi', isto se reflete na língua, o idioma que utilizam diariamente, o respeito aos anciãos e a inclinação pelo respeito à natureza.	
Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.	A emissora radial que se ouve a maior parte do tempo é em espanhol. São muito escassas as emissoras que possuem programas em q'eqchi'.	

APÉNDICE H – Quadro de observação nas escolas

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	3	2	0	
	Cálculos	2	3	0	
	Medições	1	2	2	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	2	2	1	
	Cálculos	2	2	1	
	Medições	3	2	0	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	2	3	0	
	Cálculos	3	2	0	
	Medições	2	2	1	
Uso do sistema vigesimal na realización de	Contagem	3	2	0	
	Cálculos	1	3	1	
	Mediciones	1	2	2	
Uso do sistema trezenal en la realização de	Contagem	0	1	4	
	Cálculos	0	0	5	
	Medições	0	2	3	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	0	5	
	Cálculos	0	0	5	
	Medições	0	1	4	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	1	4	
	Cálculos	3	2	0	
	Medições	3	1	1	
Operações no sistema vigesimal	Suma	2	2	1	
	Resta	2	2	1	
	Multiplificação	1	3	1	
	Divisão	1	2	2	
	Outros	0	0	5	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	5	0	0	
	Cálculos	2	2	1	
	Medições	1	1	3	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	5	
	Cálculos	3	2	0	
	Medições	0	3	2	

Outras questões

Apresentação	Resposta	Comentários/ observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	A proposta de educação maya-q'eqchi' que Xch'ool Ixim está realizando, é um elemento que motiva aos professores a priorizar o ensino da cultura maya nas escolas. Há uma boa percentagem de conteúdos maya-q'eqchi' em todas as matérias, em Matemática, por exemplo, se trata não só parte da aritmética, mas também parte da astronomia e geometria.	
Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.	Os textos disponíveis nas escolas na sua maioria estão escritos em espanhol com mais ênfase no sistema decimal que o vigesimal.	

APÉNDICE I – Quadro de observação no Mercado de Kanwinik

Critério de Observação		Muito	Pouco	Nada	Comentários
Uso do Idioma Q'eqchi' ao efetuar	Contagem	0	2	0	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	1	1	
Uso do Idioma Espanhol ao efetuar	Contagem	1	0	1	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	1	1	0	
Uso do sistema decimal na realização de	Contagem	1	1	0	
	Cálculos	0	2	0	
	Medições	0	2	0	
Uso do sistema vigesimal na realización de	Contagem	1	1	0	
	Cálculos	0	0	2	
	Mediciones	0	0	2	
Uso do sistema trezenal en la realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	2	
Usos da conta longa na realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	0	0	2	
	Medições	0	0	2	
Uso de Instrumentos para a realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	1	1	0	
Operações no sistema vigesimal	Suma	0	0	2	
	Resta	0	0	2	
	Multiplicação	0	0	2	
	Divisão	0	0	2	
	Outros	0	0	2	
Uso da forma oral para a realização de	Contagem	2	0	0	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	1	1	
Uso da forma escrita para a realização de	Contagem	0	0	2	
	Cálculos	1	1	0	
	Medições	0	0	2	













Outras questões













Apresentação	Resposta	Comentários/ observações
Fatores que ajudam a fomentar o uso do sistema vigesimal.	Não é notório.	
Fatores que impedem ou deterioram o uso do sistema vigesimal.	Os comerciantes que chegam a este povoado procedem de diversos lugares, encontrando como fator comum a contagem em espanhol e, portanto o sistema decimal. Acrescentando a isto a baixa auto-estima das pessoas alheias às cinco comunidades do projeto de Xch'ool Ixim.	

APÉNDICE J – AJLANK SA' Q'EQCHI' (CONTAGEM EM Q'EQCHI')

	AJLANK SA' Q'EQCHI'	
.	Jun	1
..	Kiib' / Kwiib'	2
...	Oxib'	3
....	Kaahib'	4
—	Oob'	5
—	Waqib'	6
—	Wuqub'	7
—	Waqxaqib'	8
—	B'eleeb'	9
—	Lajeob'	10
—	Junlaju	11
—	Kab'laju	12
—	Oxlaju	13
—	Kaalaju	14
—	O'laju	15

	AJLANK SA' Q'EQCHI'	
—	Waqk'aal	120
—	Wuqk'aal	140
—	Waqxaqk'aal	160
—	B'eleek'aal	180
—	Lajeek'aal	200
—	Junlajuk'aal	220
—	Kab'lajuk'aal	240
—	Oxlajuk'aal	260
—	Kaalajuk'aal	280
—	O'lajuk'aal	300
—	Waq'lajuk'aal	320
—	Wuqlajuk'aal	340
—	Waqxaqlajuk'aal	360
—	B'eleelajuk'aal	380
—	Jun o'q'ob'	400

	Waq'laju	16
	Wuqlaju	17
	Waqxaqlaju	18
	B'eleelaju	19
	Junmay / junk'aal	20
	Jun xka'k'aal	21
	Klib' xka'k'aal	22
	Oxib' xka'k'aal	23
	Kaahib' xka'k'aal	24
	Ka'k'aal	40
	Oxk'aal	60
	Kaak'aal	80
	O'k'aal	100

	Klib' o'q'ob'	800
	Oxib' o'q'ob'	1200
	Kaahib' o'q'ob'	1600
	Oob' o'q'ob'	2000
	Waqib' o'q'ob'	2400
	Wuqub' o'q'ob'	2800
	Waqxaqib' o'q'ob'	3200
	B'eleeb' o'q'ob'	3600
	Lajeeb' o'q'ob'	4000
	Jun chuy	8000
	Jun xkab' chuy	8001
	Jun xka'k'aal xkab' o'q'ob' xkab' chuy	8421