



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Crescimento linear e ganho de peso em crianças Xavante: um estudo longitudinal”

por

Aline Alves Ferreira

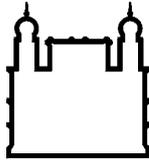
Tese apresentada com vistas à obtenção do título de Doutor em Ciências na área de Epidemiologia em Saúde Pública.

Orientador principal: Prof. Dr. Carlos Everaldo Alvares Coimbra Junior

Segundo orientador: Prof. Dr. James Robert Welch

Terceiro orientador: Prof. Dr. Geraldo Marcelo da Cunha

Rio de Janeiro, maio de 2013.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Esta tese, intitulada

“Crescimento linear e ganho de peso em crianças Xavante: um estudo longitudinal”

apresentada por

Aline Alves Ferreira

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Ronir Raggio Luiz

Prof.^a Dr.^a Cláudia Valéria Cardim da Silva

Prof.^a Dr.^a Letícia de Oliveira Cardoso

Prof. Dr. Ricardo Ventura Santos

Prof. Dr. Carlos Everaldo Alvares Coimbra Junior – Orientador principal

Tese defendida e aprovada em 09 de maio de 2013.

Catálogo na fonte
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

F383 Ferreira, Aline Alves
Crescimento linear e ganho de peso em crianças
Xavante: um estudo longitudinal. / Aline Alves
Ferreira. -- 2013.
xv,137 f. : il. color. ; tab. ; graf. ; mapas
Orientador: Coimbra Junior, Carlos Everaldo Alvares
Welch, James Robert
Cunha, Geraldo Marcelo da
Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde
Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2013.
1. Índios Sul-Americanos. 2. Criança. 3.
Crescimento. 4. Peso Corporal. 5. Estatura. 6. Saúde de
Populações Indígenas. I. Título.

CDD – 22.ed. –

Aos meus eternos amores,
Amélia, Antônio e Jorge.

AGRADECIMENTOS

Sempre me disseram que o processo de doutoramento era muito solitário. Discordo em partes, pois foram muitas as pessoas envolvidas direta e indiretamente. Na verdade essa tese só foi possível devido a um conjunto de colaboradores, parceiros e amigos, que ao longo do tempo dividiram comigo momentos de reflexões, angústias, alegrias, ansiedades, saudades, decepções e realizações. Não foram momentos fáceis e a vontade de jogar tudo para o alto passou pela minha cabeça em vários momentos. Mas valeu muito mais a pena continuar...

Já se vão onze anos desde minha primeira inserção na saúde indígena. Os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá tornaram-se grandes amigos, um presente especial que o mestrado e doutorado me proporcionaram. Aos Xavante, meus sinceros agradecimentos por toda disponibilidade, acolhimento, cooperação e atenção ao longo desses anos. Um agradecimento especial às crianças Xavante que tanto alegravam meus dias com suas curiosidades, carinhos e perguntas.

Obviamente esse relacionamento com os Xavante só foi possível pela credibilidade, confiança e compreensão depositada pelo Carlos Coimbra, meu orientador, ao longo desses anos. Os momentos de dúvidas e incertezas não foram poucos e agradeço de coração a disponibilidade para solucionar todos os problemas que surgiram.

A James Welch, meu co-orientador e parceiro de quase todas as idas a campo. Sempre disponível para trocas de ideias e paciente para minhas inúmeras perguntas sobre os Xavante. Agradeço também as correções minuciosas nos trabalhos escritos ao longo desses anos, me fazendo repensar muitos detalhes.

A Marcelo Cunha, que aceitou o desafio de me co-orientar e “pegou o bonde andando e em alta velocidade”. Muito obrigada pela paciência, conversas, ensinamentos e disponibilidade.

Aos demais pesquisadores da ENSP, que sempre que me encontravam mostravam-se interessados em saber como estava meu doutorado e me incentivavam de alguma maneira. Meu agradecimento especial a Ricardo Ventura, que sempre transmitia uma empolgação contagiante nas conversas; à Andrey Cardoso, com sua simpatia *sui generis*.

Um agradecimento especial a todos os pesquisadores que aceitaram e se prontificaram imediatamente para participarem da minha defesa. Um agradecimento especial à Mirian Carvalho, por sua amizade e cautelosa correção.

A todos os pesquisadores e amigos que me ajudaram e compartilharam “as dores e as delícias” de um trabalho de campo (nesse caso, de vários trabalhos de campo). Um agradecimento especial à Verônica Zembruski, July Anne Souza, Rodolfo Lucena e Maurício Oliveira.

Não posso deixar de agradecer à Silvia Gugelmin, que mesmo distante desse processo de doutorado, foi a grande responsável pela minha inserção entre os Xavante, ainda quando eu era aluna de graduação.

À Maria Helena Hasselmann, que participou da minha banca de qualificação e, infelizmente não pode participar dessa reta final. Sua empolgação e alegria a cada conversa ou troca de emails renovavam minhas energias.

À Fátima Menezes e Elda Tavares, parceiras mais próximas do INU/UERJ, que dividiram inúmeros momentos de angústias e entenderam prontamente minhas ausências. Às demais parceiras e alunas do INU, que sempre me incentivavam com suas perguntas sobre a tese e palavras de carinho.

A minha amiga querida, Karina Cardoso. Palavras não podem expressar o quanto sou grata por sua amizade, ajuda e companheirismo nessa jornada.

A meus amigos de longas datas, que renovavam minhas energias a cada encontro, troca de mensagens ou emails e que torciam imensamente para o término “desse tal de doutorado”. Um agradecimento especial à Elizangela e Isabela Araújo, Nana e Nara Tsuboi, Estevão Fernandes, Mauro Jorge e Aline Leal.

A minha família, que mesmo distante e sem entender os tantos ‘estudos, índios e viagens’, mostravam-se sempre curiosos e interessados pelo meu trabalho.

A meus pais, Amélia e Antônio Ferreira, minha base. Nunca terei palavras para expressar meu agradecimento pelo apoio e amor incondicional. Foram impecáveis e incansáveis nos incentivos para meus estudos e os grandes responsáveis por eu seguir na área acadêmica, dando todo o tipo de suporte necessário.

Minha eterna gratidão ao meu amor, companheiro e marido, Jorge Fleury, por todo apoio, carinho e compreensão. Ele foi, com certeza, a pessoa que mais aturou injustamente meus momentos de estresses. Sempre disponível, não medindo esforços para ajudar no que fosse preciso. Sem a presença dele, os dias teriam sido mais nublados.

A Deus, sempre... Por tudo. As palavras de agradecimento sempre serão insuficientes.

“A gente pensa que escolhe ...”

(Nando Reis)

RESUMO

O crescimento infantil é considerado um processo dinâmico e apresentam estreita relação com fatores ambientais, como alimentação, ocorrência de doenças evitáveis, saneamento básico, sazonalidade, condições socioeconômicas entre outros. Entre indígenas do país, existem apenas estudos de caso e um único inquérito nacional que permite avaliar esse processo de crescimento ponderal e estatura de forma fracionada. Assim, o objetivo dessa tese foi avaliar a dinâmica de crescimento linear e ponderal das crianças Xavante menores de 10 anos das aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá (Mato Grosso) entre 2009-2012, com foco na sazonalidade e fatores socioeconômicos. O desenho desse estudo é longitudinal, do tipo prospectivo e com uma população dinâmica. Trata-se de um conjunto de dados desbalanceados e de tempo não estruturado, realizado entre os Xavante das aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá (T. I. Pimentel Barbosa), leste do estado de Mato Grosso, na região do cerrado, local de alta sazonalidade. O trabalho de campo foi conduzido em seis momentos de coleta de dados, três na época das chuvas e três na seca: julho de 2009, janeiro de 2010, julho de 2010, janeiro 2011, julho 2011 e janeiro de 2012. Foram realizadas entrevistas domiciliares e coleta de dados antropométricos e demográficos a cada ida a campo. Os dados socioeconômicos referentes à renda per capita e escolaridade dos pais foram coletados anualmente e os valores das variáveis ausentes foram substituídos através do processo de imputação dos dados. As perdas no seguimento foram analisadas a partir do teste U de Mann-Whitney (p -valor $< 0,05$). A descrição estatística do peso e altura foi feita através de curvas suavizadas pela função *spline* em função de idade, de acordo com o sexo das crianças Xavante. Essas curvas foram comparadas às referências propostas pela OMS. Três modelos foram testados (modelo linear, modelo linear generalizado misto e modelo aditivo generalizado misto - GAMM). O modelo final utilizado foi o GAMM, apresentando menor AIC e melhor adequação ao tipo de dados correlacionados (estrutura comum entre medidas repetidas). As variáveis respostas, peso e estatura, foram testadas separadamente com diversas variáveis socioeconômicas, demográficas, sexo e sazonalidade. Todos os aspectos legais e éticos foram cumpridos e utilizou-se os programas estatísticos SPSS (19.0) e R (2.15.0). Flutuações na evolução ponderal e estatural de crianças Xavante menores de dez anos foram evidenciadas nos resultados desta investigação. Nos primeiros 24 meses, houve uma maior flutuação no ganho de peso e a linha de crescimento ponderal fica aquém do preconizado. Além disso, constatou-se que há a influência significativa da sazonalidade (época das chuvas), do local de moradia e do sexo nesse processo. As crianças Xavante menores de 5 anos cresceram linearmente com um padrão aquém do preconizado pela população referência, ficando sempre abaixo da mediana e, em alguns momentos, em torno da linha equivalente ao -2 escores z. Diferenças significativas na altura relacionam-se a uma diferenciação socioeconômica interna. As alturas das crianças diferem em relação ao sexo, local de moradia, renda per capita e número de moradores no domicílio. O conhecimento de fatores que influenciam esse processo ao longo do tempo permitirá intervenções mais específicas para determinados grupos ou épocas do ano, possibilitando rotinas de vigilância alimentar e nutricional mais acentuadas nesses períodos.

Palavras-chave: crescimento, peso, estatura, crianças, saúde de populações indígenas.

ABSTRACT

The infant growth is considered a dynamic process and have close relationship with environmental factors such as diet, incidence of preventable diseases, sanitation, seasonality, and other socioeconomic conditions. Among natives in Brazil, there are only case studies and a single national survey that evaluates this process of growth in weight and height in divided doses. Thus, the aim of this thesis was to evaluate the growth dynamics of linear and weight of Xavante children under 10 years in the village of Pimentel Barbosa and Etênhiritipá (Mato Grosso) between 2009-2012, with a focus on seasonality and socioeconomic factors. The design of this study is longitudinal, prospective type and with a dynamic population. This is a set of unbalanced data and unstructured time, held between Xavante village of Pimentel Barbosa and Etênhiritipá (Pimentel Barbosa), east of Mato Grosso state, in the Cerrado region, local of a high seasonality. Fieldwork was conducted in six moments of data collection, three in the rainy season and three in drought: July 2009, January 2010, July 2010, January 2011, July 2011 and January 2012. Home interviews were conducted and collection of anthropometric and demographic data was taken in each trip to the field. The socioeconomic data related to family income and parents education were collected annually and the values of the missing variables were replaced through imputation data process. Losses following were analyzed from the U Mann-Whitney test (p-value <0.05). A statistical description of height and weight was made using the spline smoothed curves function depending on age according to the sexes of the Xavante children. These curves were compared to references proposed by WHO. Three models were tested (linear model, generalized linear mixed model and generalized additive mixed model - GAMM). GAMM was the model used, presenting smaller AIC and a better type matching of correlated data (common structure among repeated measurements). Response variables, weight and height, were tested separately with various socioeconomic variables, demographic, gender and seasonality. All legal and ethical aspects were followed and the statistical programs SPSS (19.0) and R (2.15.0) were used. Fluctuations in weight and height evolution of Xavante children under ten years were evidenced in the results of this investigation. In the first 24 months, there was a greater fluctuation in weight gain and the height line growth is lower than those recommended. Furthermore, it was found that there was significant influence of seasonality (rainy season), place of residence and sex in this process. Children under 5 years Xavante grow linearly with a lower standard than those recommended by the reference population, staying below the median, and at times around the line equal to -2 z scores. Significant differences in height relate to an internal socioeconomic differentiation. The heights of children differ according to gender, place of residence, income and number of household members. The knowledge of factors that influences in the process over time will allow more specific interventions for specific groups or times of the year, allowing more pronounced monitoring routine of food and nutrition in those periods.

Keywords: growth, weight, height, children, health of indigenous peoples

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRASCO: Associação Brasileira de Saúde Coletiva
AIC: Critério de informação de *Akaike*
ALSPAC: *The Avon Longitudinal Study of Parents and Children*
CDC: *Centers for Disease Control and Prevention*
CEP/ENSP: Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
CLHNS: *Cebu Longitudinal Health and Nutrition Survey*
CNDSS: Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde
CONEP: Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
DESAI: Departamento de Saúde Indígena
DSEI: Distrito Sanitário Especial Indígena
E/I: estatura-para-idade
FIOCRUZ: Fundação Oswaldo Cruz
FUNAI: Fundação do Índio
FUNASA: Fundação Nacional de Saúde
GAM: *generalized additive model* ou modelo aditivo generalizado
GAMM: *generalized additive mixed model* ou modelo aditivo generalizado misto
GLMM: *generalized linear mixed model* ou modelos lineares generalizados mistos
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC: Índice de massa corporal
IMC/I: Índice de massa corporal-para-idade
IRA: Infecção respiratória aguda
LM: *linear model* ou modelo linear
NCHS: *National Center of Health Statistics*
OMS: Organização Mundial de Saúde
P/E: peso-para-estatura
P/I: peso-para-idade
POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares
SESAI: Secretaria Especial de Saúde Indígena
SAN: Segurança Alimentar e Nutricional
SISVAN: Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SPI: Serviço de Proteção aos Índios
SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*
SUS: Sistema Único de Saúde
TI: Terra Indígena
UNICEF: *The United Nations Children's Fund*
WHO: *World Health Organization*

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Prevalência de baixa estatura-para-idade e peso-para-idade em crianças indígenas menores de cinco anos, de acordo com grupo étnico e ano..	7
Tabela 3.1: Principais alimentos do ciclo anual de produtividade Xavante das aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso-MT, 2009-2012	41
Tabela 3.2: Prevalências de baixa estatura-para-idade, peso-para-idade e peso-para-estatura em crianças Xavante, de acordo com autores, ano, aldeia e idade	52
Tabela 5.1 - Valores absolutos das crianças Xavante aferidas e das perdas do peso, de acordo com aldeia, gênero e período de coleta dos dados. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012	73
Tabela 5.2 - Valores absolutos das observações de peso e do número de crianças Xavante aferidas. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012	74
Tabela 5.3: Análise dos modelos linear simples (LM), linear generalizado de efeito misto (GLMM) e aditivo generalizado misto (GAMM) do peso das crianças Xavantes < 2 anos, utilizando o método do AIC, com efeitos aleatórios no intercepto e na inclinação. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	81
Tabela 6.1: Valores absolutos das observações de estatura e do número de crianças Xavante aferidas. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012	94
Tabela 6.2: Valores absolutos das crianças Xavante aferidas e das perdas de estatura, de acordo com aldeia, gênero e período de coleta dos dados. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012	95
Tabela 6.3: Análise dos modelos linear simples (LM), linear generalizado de efeito misto (GLMM) e aditivo generalizado misto (GAMM) da estatura das crianças Xavantes < 5 anos, utilizando o método do AIC como comparação, com efeitos aleatórios no intercepto e na inclinação. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Localização das Terras Indígenas Xavante no Brasil Central	35
Figura 3.2: Diferenciações nas precipitações pluviométricas e localização aproximada das Terras Indígenas Xavante no Brasil Central (quadrado preto) .	37
Figura 3.3 Mulher Xavante carregando seu filho no 'cesto-berço'. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, julho/2009	45
Figura 3.4: Criança Xavante no interior do 'cesto-berço'. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, julho/2011	45
Figura 3.5: Cestos Xavante sendo confeccionados pelas mulheres. Etênhiritipá, Mato Grosso, julho/2010	46
Figura 3.6: Mulher Xavante carregando o cesto com alimentos colhidos da roça. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, janeiro/2011	46
Figura 3.7: Fotos de crianças brincando em pequenos grupos. Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grasso, 2009-2011	48
Figura 3.8 Fotos de crianças Xavante "brincando de fazer coisas de verdade". Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grasso, 2009-2011	49
Figura 4.1: Momentos de coleta de dados de escolaridade dos pais e renda. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso – 2009-2012	60
Figura 5.1: Curva suavizada de crescimento do peso de meninos Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	75
Figura 5.2: Curva suavizada de crescimento do peso de meninas Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas).Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	75
Figura 5.3: Curva suavizada de crescimento do peso de meninos Xavante menores de 2 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	77

Figura 5.4: Curva suavizada de crescimento do peso de meninas Xavante menores de 2 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	77
Figura 5.5: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação climática e grupo de idade em crianças Xavante menores de 10 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	78
Figura 5.6: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação do ano e renda per capita nas crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	79
Figura 5.7: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação do ano e local de moradia em crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	80
Figura 5.8: Representação gráfica do modelo final do aumento do peso em relação à idade de crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	82
Figura 6.1: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	97
Figura 6.2: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	97
Figura 6.3: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	99
Figura 6.4: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população	99

referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	
Figura 6.5: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta), que apresentam renda per capita inferior e superior ou igual ao percentil 75, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	101
Figura 6.6: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta), que apresentam renda per capita inferior e superior ou igual ao percentil 75, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	102
Figura 6.7: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta) da aldeia 1 e 2, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	103
Figura 6.8: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta) da aldeia 1 e 2 em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	104
Figura 6.9: Representação gráfica do modelo final da estatura em relação à idade de crianças Xavante menores de 5 anos, ao longo do tempo. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012	107

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Geral	5
1.2.2 Específicos	5
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 Modificações diacrônicas no perfil nutricional no Brasil e a inserção dos povos indígenas	6
2.2 Dinâmica do crescimento humano e fatores associados	12
2.2.1 Fatores socioeconômicos e a dinâmica de crescimento linear	13
2.2.2 Sazonalidade e flutuações no ganho de peso	17
2.3 Mensuração e avaliação do crescimento linear e ponderal em crianças	21
2.3.1 Crescimento físico e o desenvolvimento das curvas de crescimento: uma perspectiva histórica	21
2.3.2 Curvas de Crescimento: os principais caminhos até as atuais referências e padrões de crescimento infantil	25
2.3.3 Curvas da OMS: a recomendação atual ou um consenso?	29
2.3.4 Estudos longitudinais no contexto da avaliação do crescimento de crianças	32
CAPÍTULO 3 - OS XAVANTE	35
3.1 Sociedade e ecologia humana	35
3.2 A Infância Xavante	42
3.3 Perfil de Saúde e Nutrição Xavante	50
CAPÍTULO 4 - MATERIAIS E MÉTODOS	55
4.1 População e área do estudo	55
4.2 Desenho de estudo e população alvo	55
4.3 Dados demográficos e antropométricos	56
4.4 Indicadores socioeconômicos	57
4.5 Estatística e análise dos dados	58
4.5.1 Modelos longitudinais para dados de crescimento	61
4.5.2 Seleção de modelos	63
4.6 Aspectos legais e éticos	66
CAPÍTULO 5 - FLUTUAÇÕES NO GANHO DE PESO DE CRIANÇAS XAVANTE	68
5.1 Introdução	68
5.2 Metodologia	69
5.3 Resultados	72
5.4 Discussão	82
CAPÍTULO 6 - CRESCIMENTO LINEAR EM CRIANÇAS XAVANTE E DIFERENÇAS SOCIOECONÔMICAS	89
6.1 Introdução	89
6.2 Metodologia	90
6.3 Resultados	94
6.4 Discussão	108

CAPÍTULO 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
CAPÍTULO 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
Anexo 1	136
Anexo 2	137

CAPÍTULO 1

- INTRODUÇÃO E OBJETIVOS -

1.1 Introdução

Estimativas sugerem que o Brasil experimentou melhorias modestas no padrão de crescimento estatural e no ganho de peso desde o final do século XIX. De fato, as crianças atualmente são mais altas quando comparadas a gerações anteriores, havendo uma diminuição gradativa, mas não homogênea, da desnutrição infantil nos últimos anos (Monteiro et al., 1994). Esse cenário pode ser atribuído ao aumento da escolaridade materna, melhoria da cobertura do ensino público, saneamento, maior acesso a serviços de saúde, alimentação e aumento da renda (IBGE, 2010; Monteiro et al., 1994; Monteiro et al., 2009).

Os dados acima reportados advêm de inquéritos nacionais de saúde e nutrição considerados representativos de toda população brasileira. No entanto, os planos amostrais desses inquéritos não contemplaram as populações indígenas do país. Cabe então perguntar como está a situação das crianças indígenas, uma vez que não existem investigações em âmbito nacional entre os povos indígenas que permitam comparações ao longo do tempo (Santos e Coimbra Jr., 2003). Dentre os estudos com povos indígenas do Brasil destacam-se raros estudos diacrônicos (Coimbra Jr. et al., 2002; Moraes et al., 2005; Orellana et al., 2006; entre outros) e apenas um único inquérito nacional realizado até os dias de hoje (Coimbra Jr. et al., 2013; Horta et al., 2013). A maior parte das investigações entre esses povos até o presente momento constitui estudos de casos.

Ainda assim, esses estudos pontuais apontam para um marcado processo de transição em saúde e nutrição, sinalizando disparidades importantes. Abruptas mudanças socioeconômicas e ambientais têm apresentado repercussões diretas no perfil nutricional (Santos e Coimbra Jr., 2003; Welch et al., 2009). As prevalências de sobrepeso e obesidade, além de outras doenças crônicas em adultos, comumente associadas a alterações nas atividades de subsistência e práticas de atividade física, são crescentes e consolidadas em patamares elevados, em diversos grupos étnicos (Coimbra Jr. et al., 2013; Gimeno et al., 2009; Lourenço et al., 2008; Welch et al., 2009). Por outro lado, coexistem importantes agravos nutricionais em crianças, destacando-se os déficits de peso e estatura (Horta et al., 2013; Leite et al., 2007b). Não raro,

prevalências de déficits ponderal e estatural apontam para valores na ordem de 10 a 30%, respectivamente, desde a década de 1990 (Ferreira et al., 2012; Martins e Menezes, 1994; Orellana et al., 2006; Pícoli et al., 2006; entre outros). Em algumas comunidades, como entre os Pakaanóva-Warí (Rondônia), Enawenê-Nawê (Mato Grosso) e Parakanã (Pará), as prevalências de baixa estatura-para-idade atingem mais que a metade do segmento infantil (Leite et al., 2006; Martins e Menezes, 1994; Weiss, 2003). Vale destacar que os estudos existentes sobre crescimento de crianças indígenas do Brasil até o presente momento eram voltados para a descrição de frequências de desnutrição, especialmente na forma crônica, representado pela baixa estatura-para-idade.

As doenças infecciosas e sensíveis à atenção primária, como diarreia e infecções respiratórias agudas, ainda são bastante prevalentes neste segmento. Aliada à cobertura irregular de programas e ações voltadas para a saúde infantil (Horta et al., 2013), tais doenças apresentam-se ainda como importantes causas de morbi-mortalidade infantil (Cardoso et al., 2010; Lunardi et al., 2007; Souza et al., 2010).

Os Xavante das aldeias de Pimentel Barbosa e Etênheritipá configuram-se em um dos grupos indígenas mais analisados e conhecidos, o que os torna uma exceção. Isso porque existem diversos estudos interdisciplinares na área da saúde, envolvendo aspectos ecológicos, epidemiológicos e bioantropológicos de fontes contínuas desde a década de 1950 (Coimbra Jr. et al., 2002). Com essa riqueza de informações, tornou-se possível dar um passo mais adiante, com metodologias mais sofisticadas e análises mais robustas, na compreensão desse complexo cenário de saúde e nutrição aparentemente estabelecido. Essa possibilidade deve ser voltada especialmente em grupos considerados mais vulneráveis do ponto de vista biológico e social: as crianças. Assim, compreender e avaliar o processo de crescimento linear e ganho de peso ao longo do tempo, que constitui o cerne do perfil nutricional infantil, e relacioná-los a determinados fatores biosociais e ambientais, pode ser uma boa oportunidade para um melhor entendimento desse cenário epidemiológico indígena discrepante.

Nos primeiros anos de vida, encontram-se as maiores velocidades de ganho de peso e estatura (Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). A dinâmica do crescimento infantil envolve distintos fatores de várias naturezas: ambientais, culturais, biológicos, hereditários e, principalmente, sociais, demográficos e econômicos (Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). O ambiente é considerado um importante modificador desse processo, tendo influência direta na saúde do indivíduo na fase adulta (Cameron, 2007; Ulijaszek et al., 1998; Batty et al., 2009; Howe et al., 2012).

Estresses ambientais refletem diferentemente no processo de crescimento das crianças: o peso é mais sensível a alterações do meio quando comparado ao comprimento. Uma criança deve sempre ganhar peso ao longo do tempo. Por isso, ele é capaz de responder rapidamente à certas doenças, perda de apetite, falta ou diminuição na oferta ou acesso a alimentos. Uma gama de fatores pode estar interrelacionados nessa dinâmica de crescimento ponderal, como a sazonalidade climática, a renda, o local de moradia, a rede de apoio social, a alimentação, entre outros (Cameron, 2007). Dentre esses fatores, em comunidades agrícolas de países menos desenvolvidas economicamente, a sazonalidade tem sido intimamente associada a um pior estado nutricional. Determinadas estações do ano são capazes de ocasionar uma diminuição no peso por inúmeros fatores atrelados a contextos locais (Brown et al., 1982; Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Gajigo e Schwab, 2012; Grellety et al., 2013; Maleta et al., 2003; Prentice e Cole, 1994; Tomkins et al., 1986). Como muitos outros povos indígenas do Brasil, os Xavante se inserem nesse contexto, uma vez que dependem da produção local para a alimentação e localizam-se geograficamente em uma área de sazonalidade ambiental, no caso o cerrado mato-grossense (Santos et al., 2011).

Por outro lado, a ocorrência continuada de determinadas situações ambientais, podem causar danos no estado nutricional infantil a médio e longo prazo. Condições socioeconômicas inferiores, expressas por diferentes parâmetros, doenças recorrentes, acesso limitado a serviços de saúde, práticas alimentares inadequadas do ponto de vista nutricional, são alguns dos fatores que podem retardar o crescimento linear de uma criança. São as chamadas “falhas” que impedem a criança de atingir seu potencial de crescimento. Ou seja, situações que atrapalham o pleno crescimento linear, fazendo com que a criança ganhe menos estatura que o esperado ou ainda que passe períodos sem aumentar o tamanho (Eveleth e Tanner, 1990; OMS, 2006; Ulijaszek et al., 1998). Por estar muito mais relacionada a questões consideradas básicas em saúde, uma estatura de uma criança menor que o preconizado em relação a sua idade, é considerado um bom marcador cumulativo de qualidade de vida e de pobreza (Batty et al., 2009; Bradley e Corwyn, 2002; Poel et al., 2008; OMS, 2006; Ulijaszek et al., 1998). Nesse sentido, algumas investigações com povos indígenas do Sul e Centro-Oeste do Brasil, já sinalizaram para a influência de determinadas condições socioeconômicas no crescimento linear das crianças (Ferreira et al., 2012; Kühn et al., 2009; Menegolla et al., 2006). Entre os Xavante, foi sinalizado também um possível processo de diferenciação socioeconômica interna afetando diretamente a estatura das crianças menores de 10 anos (Ferreira et al., 2012).

A fim de melhor compreender a dinâmica de crescimento infantil, diferentes metodologias foram propostas ao longo do tempo. As curvas de crescimento hoje são os melhores instrumentos disponíveis para o monitoramento e avaliação dessa fase, detectando os períodos ou circunstâncias que atrapalham esse processo (Eveleth e Tanner; 1990; Onis e Habitch, 1996). O desenho de estudo epidemiológico longitudinal é o mais indicado na construção desses instrumentos e também na compreensão do crescimento infantil. A partir desse tipo de estudo pode-se avaliar individualmente (ou populacionalmente) uma variável ou desfecho ao longo do tempo, além de relacioná-las com outras variáveis individuais ou coletivas (Twisk, 2003). Essa conjuntura de dados permite um melhor conhecimento desse processo, sinalizando possíveis problemas precocemente. Além disso, possibilita intervenções mais específicas em determinados locais e épocas do ano, com rotinas de vigilância alimentar e nutricional mais acentuadas nesses períodos. É importante ressaltar que até o presente momento, o único estudo longitudinal acerca do crescimento infantil entre indígenas foram com os aborígenes da Austrália (Gracey, 2000; Rousham e Gracey, 1997; Sayers et al., 2003).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi analisar a dinâmica de crescimento linear e ganho de peso das crianças Xavante menores de 10 anos das aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá, pois entende-se que tão importante quanto classificar o crescimento da criança à luz de um determinado parâmetro ou referência, é avaliar e entender o crescimento à luz de um processo dinâmico, flexível e inserido em contextos locais, envolvendo as particularidades inerentes à sociedade e ao meio ambiente o qual estão expostos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Avaliar a dinâmica de crescimento linear e ganho de peso das crianças Xavante menores de 10 anos das aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá (Mato Grosso) entre 2009-2012.

1.2.2 Específicos

- Descrever o padrão de ganho de peso em relação à idade e sexo em crianças Xavante menores de 10 anos;
- Descrever e analisar as mudanças no indicador antropométrico peso-para-idade em crianças Xavante menores de 10 anos, em relação ao grupo de idade, aldeia e estação do ano;
- Avaliar o efeito de variáveis ambientais e socioeconômicas no ganho de peso em crianças Xavante menores de 2 anos;
- Descrever o padrão de crescimento linear em relação à idade, sexo e aspectos socioeconômicos, em crianças Xavante menores de 10 anos;
- Avaliar a influência de fatores socioeconômicos na dinâmica de crescimento linear de crianças Xavante menores de 5 anos.

CAPÍTULO 2

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

2. 1 Modificações diacrônicas no perfil nutricional no Brasil e os povos indígenas

As variações na estatura média de indivíduos ao longo dos últimos séculos e sua associação com a melhoria das condições sociais é registrada por alguns pesquisadores (Hauspie et al., 1996; Monteiro et al., 1994; Ulijaszek et al., 1998; Waterlow, 2011). Em países desenvolvidos, observou-se um aumento da estatura média dos adultos, geralmente chamado de mudança positiva de crescimento secular. Supõe-se que esta modificação foi provocada por alterações positivas nas condições ambientais e socioeconômicas, incluindo diminuição de doenças infectoparasitárias, maior acesso a serviços de saúde e educação, melhorias no saneamento básico, entre outros (Hauspie et al., 1996). Em países menos desenvolvidos, como no Brasil, o processo de aumento na estatura de populações é visto com menor intensidade, sendo constatados ainda déficits e ganhos de estatura insuficiente que são importantes no crescimento de crianças (Hauspie, 1996; Waterlow, 2011).

Atualmente no país, as crianças são em média mais altas quando comparadas a gerações anteriores. O incremento médio na estatura nas cinco macrorregiões brasileiras entre as décadas de 1950 e 1980 foi de 3,4 cm/ década. Esse ganho foi associado a melhorias nas condições socioeconômicas. Melhorias evidentes, mas em menores proporções foram observadas nas regiões Norte e Nordeste, regiões historicamente detentoras dos piores indicadores de saúde (Monteiro et al., 1994). Por consequência, a queda da desnutrição infantil, tanto sob a forma de baixo peso-para-idade quanto de baixa estatura-para-idade também tem sido sinalizada ao longo das últimas décadas (Batista Filho e Rissin, 2003; IBGE, 2010; Monteiro et al., 2009). De acordo com Monteiro e colaboradores (2009), desde a década de 1980, a diminuição das prevalências de desnutrição infantil pode ser atribuída ao aumento da escolaridade materna, melhorias da cobertura do ensino público, saneamento, maior acesso a serviços de saúde e aumento da renda (Monteiro et al., 2009).

Por outro lado, as melhorias nas condições de saúde e nutrição das crianças brasileiras foram acompanhadas por um aumento expressivo no sobrepeso e obesidade infantil. O excesso de peso e obesidade em 2008/09, atingia 50,1% dos meninos e

45,3% das meninas do país entre 5 e 9 anos (IBGE, 2010). Houve um rápido processo de transição nutricional no país ao longo dos últimos 30 anos, onde prevalências de duas situações aparentemente díspares, sobrepeso/ obesidade e anemia, progride em larga escala (Batista Filho et al., 2008).

Dentro desse cenário complexo no país, estão inseridos os povos indígenas. Em 2010 somavam mais de 800 mil indivíduos distribuídas em 305 etnias de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e estavam distribuídos em quase todos os estados do país (IBGE, 2012). De acordo com Pagliaro et al. (2005), 60% vivem na Amazônia Legal, onde se concentram cerca de 98% das terras indígenas. Os 40% restante se dividem nas demais regiões. Constituem menos de 0,2% da população nacional, com mais de 180 línguas oficiais. Essa grande diversidade étnica inclui diferentes modos de subsistência e organização social, não sendo simples a compreensão do processo saúde-doença.

Em relação à organização do sistema de saúde indígena, mudanças recentes marcaram o atual subsistema vigente do país. A partir de 2010, a gestão do subsistema de saúde indígena foi repassada para a então criada Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) do Ministério da Saúde (Decreto nº 7.336). A SESAI recebeu as atribuições e demandas desenvolvidas pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (Garnelo, 2012). Desde 1999, ainda por intermédio da FUNASA, o Ministério da Saúde assume a responsabilidade de estruturar o subsistema de Atenção à Saúde Indígena no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), que, por sua vez, está organizado na forma de Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI). Assim, a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas integra a Política Nacional de Saúde, combinando as determinações da Lei Orgânica da Saúde com as da Constituição Federal de 1988 (Cardoso et al., 2012).

Até 2003, não eram sistematizadas no plano nacional de atenção à saúde indígena ações na área de alimentação e nutrição. A partir de então, esse setor ganhou reforços, especialmente com a priorização do Departamento de Saúde Indígena (DESAI) na implantação do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) nos DSEI (Caldas e Santos, 2012).

Apesar dos novos rumos das políticas em saúde indígena, com uma tendência geral de crescimento dos financiamentos a ações em alimentação e nutrição e ações baseadas no paradigma da especificidade, da diferença, da interculturalidade e da valorização da diversidade, o cenário das políticas em saúde indígena ainda é complicado (Caldas e Santos, 2012; Cardoso et al., 2012; Garnelo, 2012). Conforme

destaca Garnelo (2012, p. 26), “a multiplicidade de entidades governamentais e não governamentais que atuam no subsistema [de saúde indígena] gera uma dinâmica de gestão muito complexa, pois a disparidade de interesses, prioridades e formas de funcionamento dos atores institucionais envolvidos dificulta uma interação harmoniosa entre eles”.

Além dessa complexidade no âmbito político, as modificações socioeconômicas e ambientais ocorridas de modo acelerado, principalmente após o contato permanente com a sociedade não indígena, deixaram marcas arraigadas de desigualdades. O reflexo desse processo pode ser visto nos indicadores desfavoráveis de saúde quando comparados ao restante do país (Cardoso et al., 2012; Coimbra Jr. et al., 2013; Santos e Coimbra Jr., 2003).

Não existem investigações de âmbito nacional que permitam comparações seculares nesses grupos e tampouco se conhece bem os determinantes do estado nutricional infantil (Coimbra Jr. et al., 2013). Além disso, a precariedade e a desarticulação do sistema de informação em saúde indígena vigente no Brasil não geram dados confiáveis e contínuos em relação à situação nutricional destas populações (Santos e Coimbra Jr., 2003). Todavia, através da compilação de estudos seccionais com grupos específicos, tem-se evidenciado um panorama semelhante ao encontrado na sociedade nacional: uma rápida emergência de sobrepeso e obesidade, além de outras doenças crônicas, como hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus, especialmente entre os adultos (Capelli e Koifman, 2001; Cardoso et al., 2001; Gimeno et al., 2009; Lourenço et al., 2008; Welch et al., 2009). Recentemente, o excesso de peso também tem sido sinalizado entre crianças e adolescentes indígenas, fato antes praticamente inexistente (Castro et al., 2010; Külh et al., 2009; Mondini et al., 2009; Sampei et al., 2007).

A maior diferença quando se analisa agravos nutricionais entre crianças indígenas são as prevalências de desnutrição e outros agravos, que persistem com valores bem mais elevados que o segmento não indígena (Horta et al., 2013; IBGE, 2010). Não raro, déficits estaturais atingem mais da metade de uma população de menores de dez anos (Farias e Souza, 2005; Leite et al., 2007b), sendo usuais achados na ordem de 30% (Ferreira et al., 2012; Külh et al., 2009; Leite et al., 2006; Orellana et al., 2006; Pícoli, et al., 2006). O baixo peso-para-idade também atinge frequências em torno de 30% em algumas etnias do Norte e Centro-Oeste (Leite et al., 2007b; Weiss, 2003). Em crianças menores de cinco anos, o cenário é mais desfavorável ainda (Ferreira et al., 2012; Leite et al., 2007a; 2007b; Orellana et al., 2006). Doenças

infecciosas, principalmente diarreias e infecções respiratórias agudas, constituem as principais causas de adoecimento e morte nesse grupo de idade (Cardoso et al., 2010; Lunardi et al., 2007; Orellana et al., 2006; Souza et al., 2010), sendo inconstante a cobertura de programas como pré-natal e vacinação (Coimbra Jr. et al., 2013).

Abaixo se encontra um compilado de estudos com crianças indígenas menores de cinco anos de distintos estados do país, em diferentes décadas.

Tabela 2.1: Prevalência de baixa estatura-para-idade e peso-para-idade em crianças indígenas menores de cinco anos, de acordo com grupo étnico e ano.

Autores	Grupo étnico/ Estado	Ano	Escores z E/I <-2 (%)	Escores z P/I <-2 (%)
Weiss (2003)	Enawenê-Nawê/ Mato Grosso	1990	50,0	17,8
Martins e Menezes (1994)	Parakanã/ Pará	1991	50,6	10,1
Morais et al. (2003)	Alto Xingu/ Mato Grosso	1992	20,4	5,0
Leite et al. (2006)	Xavante/ Mato Grosso	1997	17,2	8,9
Ribas et al. (2001)	Térena/ Mato Grosso do Sul	1999	16,0	8,0
Leite et al. (2007)	Pakaanóva-Warí/ Rondônia	2003	62,7	52,5
Pícoli et al. (2006)	Guarani/ Mato Grosso do Sul	2003	34,1	18,2
Orellana et al. (2006)	Suruí/ Rondônia	2005	31,4	12,4
Kühl et al. (2009)	Kaingáng/ Paraná	2007	9,2	19,9
Barreto (2011)	Guarani/ Sul e Sudeste do Brasil	2008	40,8	11,0

Não há nenhum padrão na distribuição das frequências de baixo peso-para-idade e baixa estatura-para-idade ao longo do tempo e região do país. Os valores, independente do grupo étnico, superam os reportados como médias nacionais (IBGE, 2010). Muitas dessas investigações superam também as prevalências de baixo peso-para-idade e baixa estatura-para-idade encontradas no I inquérito nacional com povos indígenas (5,9% e 25,7%, respectivamente) (Horta et al., 2013). É importante ressaltar que as análises sobre perfil nutricional e crescimento infantil indígena concentram-se nos grupos étnicos das regiões Norte e Centro-Oeste (Leite et al., 2007b). Além disso, as metodologias, as populações referências e os enfoques empregados nesses estudos vêm se modificando ao longo do tempo.

Investigações sobre o crescimento de indígenas existem há algumas décadas. Até a primeira metade do século passado os estudos objetivavam primordialmente o estudo da morfologia dos indígenas do Brasil e eram estreitamente associados a medições dos corpos, caracterizado pela antropologia física (Buchillet, 2007). Para Buchillet (2007), a trajetória dos estudos nessa área entre povos indígenas do país pode ser dividida em três períodos: o primeiro caracterizado pela ênfase à craniologia das ‘raças indígenas’

(1860-1910); o segundo período enfocando a somatologia e a caracterização dos corpos e ‘tipos antropológicos’ indígenas (1910-1930); e o terceiro (1930-1950), caracterizado pela consolidação do período anterior.

A partir dos anos 1950/60, a antropologia física cedeu lugar a investigações em biologia humana, com foco na variabilidade genética entre os distintos povos indígenas e suas relações com as mudanças socioeconômicas e culturais, numa perspectiva multidisciplinar (Buchillet, 2007). Nessa época alguns raros estudos eram analisados com indivíduos em períodos de crescimento. O crescimento físico de crianças foi mais abordado nas décadas seguintes, focando-se na ecologia humana. Aspectos socioeconômicos e ambientais decorrentes do processo de contato com a população não indígena começaram a ser levados em conta na análise dos perfis de saúde e nutrição desses povos. Importante ressaltar que até os anos 1990, biólogos, antropólogos e geneticistas lideravam pesquisas nessa área (Santos, 1993). A ênfase dada à abordagem de crescimento em crianças ganhou contornos na saúde pública há cerca de 20 anos, especialmente nas diferentes linhas de pesquisas voltadas para o campo da epidemiologia (Buchillet, 2007). Abordagens clínicas, epidemiológicas e em políticas públicas e serviços de saúde, bem como avaliações dos processos de modificações socioeconômicas e ambientais, tornaram-se mais usuais na literatura.

Quanto às curvas de crescimento utilizadas para classificar o estado nutricional de crianças indígenas, a maioria utilizou a população referência do NCHS (1977). Alguns poucos utilizam a referência de Harvard (Santos, 1993). Mais recentemente, após a publicação das novas curvas da OMS, alguns estudos a utilizaram como referência (Castro et al., 2010; Kühn et al., 2009; Mondini et al., 2009). Outros, objetivando maior comparabilidade ao longo do tempo, utilizaram tanto as curvas da OMS quanto as do NCHS (Ferreira et al., 2012; Orellana et al. 2009).

Outro ponto relevante em estudos que abordam o crescimento infantil em povos indígenas são os diversos focos epidemiológicos empregadas. Em alguns grupos étnicos, como nos Wari’ (RO), há uma abordagem mais antropológica (Leite, 2007). No Alto Xingu, prevalecem estudos descritivos com caráter mais clínico e ênfase na biomedicina (Gimeno et al., 2009; Mondini et al., 2009; Morais et al., 2003). No Sul do país, os estudos com os Kaingáng têm demonstrado um caráter mais analítico do crescimento infantil, com modelagens estatísticas e enfoques nas diferenciações sociais e econômicas (Castro et al., 2010; Kühn et al., 2009). Entre os Suruí (Rondônia) e Xavante (Mato Grosso), há um foco na ecologia humana, bem como a interação do

perfil nutricional com aspectos socioeconômicos (Coimbra Jr. e Santos, 1991; Gugelmin e Santos, 2001; Lourenço et al., 2008; Welch et al., 2009).

Estudos pontuais realizados em diferentes momentos com um mesmo grupo indígena são raros no Brasil. Há poucas investigações com perspectivas diacrônicas sobre crescimento infantil. O destaque se dá para análises entre os povos do Alto Xingu (Morais et al., 2003; 2005), Xavante (Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 1995) e Suruí (Orellana et al., 2006; Santos e Coimbra Jr. 1991). Em um desses estudos, Morais e colaboradores (2003) evidenciaram a evolução de peso e estatura em crianças menores de cinco anos nos povos do alto Xingu nos períodos de 1980 e 1992. A investigação revelou que houve uma diminuição nos índices médios de peso-para-idade, peso-para-estatura e estatura-para-idade. A diminuição da prevalência de baixa estatura-para-idade só ocorreu nas crianças entre 0 e 12 meses, havendo manutenção das frequências nos demais índices (Morais et al., 2003). Entre os Xavante, Ferreira e colaboradores (2012) avaliaram o estado nutricional infantil da mesma comunidade mais de dez anos depois do primeiro estudo (Gugelmin, 1995). As prevalências encontradas em 2006 de peso e estatura abaixo do esperado em relação à idade em menores de cinco anos foram de 9,7% e 18,9%, respectivamente (Ferreira et al., 2012). Esses valores em 1994 eram de 16,7% e 27,7%, na mesma ordem, de acordo com a mesma população referência (Gugelmin, 1995). Nos Suruí, o inquérito realizado em 1987 evidenciou frequências de baixo peso-para-idade em crianças menores de 9 anos na ordem de 31,9%, enquanto que a baixa estatura-para-idade atingiu 46,3%. Já em 2005, esses valores passaram para 8,1% e 25,4%, em menores de 10 anos (Coimbra Jr. e Santos, 1991; Orellana et al., 2006).

Mesmo com a diminuição das prevalências de desnutrição em alguns grupos indígenas do país, como o descrito no parágrafo anterior, estudos com crianças indígenas ainda têm demonstrado a continuidade ao longo das décadas de elevadas frequências de agravos nutricionais. Concomitantemente, cenários de insegurança alimentar em alguns grupos étnicos, especialmente em sua forma mais severa onde as crianças passam por privações alimentares, tem sido registradas (Fávaro et al., 2007).

Persistentes disparidades em saúde e um rápido processo de transição nutricional delimitam um cenário complexo. Não obstante, investigações entre esses povos são incipientes para o delineamento de um quadro epidemiológico, não sendo possível traçar algum de padrão de crescimento em crianças indígenas do Brasil, sobretudo pela ausência de estudos longitudinais com esse grupo de idade.

2.2 Dinâmica do crescimento humano e fatores associados

O crescimento é considerado um processo complexo, dinâmico, contínuo e altamente influenciado pelo meio ambiente (Bogin, 1988; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). Possui alta variabilidade entre os indivíduos, sendo influenciado por vários aspectos que podem interagir entre si. Essa dinâmica envolve distintos fatores de várias naturezas: ambientais, culturais, biológicos, hereditários e, principalmente, sociais, demográficos e econômicos (Bogin, 1988; Tanner, 1989; Ulijaszek et al., 1998). A fase da vida em que o crescimento ocorre em maior velocidade é na infância, principalmente nos cinco primeiros anos de vida (Brasil, 2002; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998).

O crescimento ponderal e estatural constituem processos distintos: o peso é capaz de se modificar de forma rápida e intensa em curtos intervalos de tempo, quando comparado à estatura. Isso porque responde mais rapidamente a fatores ambientais, sendo intimamente associado a certas doenças, perda de apetite, falta ou diminuição na oferta ou acesso alimentos (Cameron, 2007). A estatura está mais relacionada a processos crônicos, contínuos, constituindo um marcador cumulativo de qualidade de vida (Poel et al., 2008), além de ser um importante preditor das doenças crônicas na fase adulta (Batty et al., 2009; Galobardes et al., 2012; Howe et al., 2012).

Há uma estreita dependência do crescimento humano com fatores culturais, socioeconômicos e ambientais, tais como segurança alimentar, doenças, saneamento básico, acesso a serviços de saúde, entre outros. Desse modo, o crescimento reflete diretamente as condições de vida da criança no passado e no presente (Brasil, 2002; Eveleth e Tanner, 1990). A compreensão dos fatores extrínsecos que determinam o crescimento e desenvolvimento de crianças requer uma abordagem além da biológica. Necessita uma abordagem interdisciplinar, integrando ciências exatas, sociais, humanas e naturais. Requer a compreensão dos modos de vida e dos processos que afetam a saúde dos indivíduos ao longo do tempo.

O entendimento dos mecanismos pelos quais o ambiente relaciona-se com o processo do crescimento necessita, além da causalidade típica à epidemiologia, do reconhecimento da diversidade biológica e social humana, além de uma variedade de fatores socioeconômicos inter-relacionados.

2.2.1 Fatores socioeconômicos e a dinâmica de crescimento linear

Dentre os fatores já mencionados que influenciam o processo de crescimento nos primeiros anos de vida, o nível socioeconômico merece um destaque. Há uma vasta literatura que enfatiza a relação entre nível socioeconômico e saúde, sendo essa ligação um dos achados mais robustos e bem documentados na saúde pública e na epidemiologia (Barros et al., 2010; Baxter-Jones et al., 1999; Bradley e Corwyn, 2002; Howe, et al., 2012; Williams, 1990). Renda, escolaridade, local de moradia, ocupação, entre outros, são vistos como parâmetros objetivos e distintivos de estratificação social em uma dada sociedade. Diferentes dimensões da situação socioeconômica descrevem essa desigualdade e, comumente, são associadas à saúde individual ou coletiva. A interligação de indicadores socioeconômicos desfavoráveis com morbidades e mortalidade é descrita na literatura há mais de 60 anos (Williams, 1990).

As crianças são consideradas particularmente mais suscetíveis às consequências que as desigualdades socioeconômicas podem acarretar, tanto em termos de morbidade, quanto de mortalidade (Barros et al., 2010). Isso porque estão se desenvolvendo fisicamente e mentalmente e, dependem de outros para garantir a sua saúde (Barros et al., 2010; Ulijaszeki et al., 1998). De maneira geral, crianças estratos socioeconômicos inferiores, quando comparadas às pertencentes aos estratos socioeconômicos superiores, são mais suscetíveis a alterações em saúde e suas consequências, não apenas por uma resistência imunológica diminuída, mas também por uma menor exposição a ações de promoção de saúde e prevenção. O acesso e a qualidade (inferior na maioria das vezes) dos serviços, garantem uma continuidade mais prolongada do processo de doença, se comparada às outras crianças. As consequências diretas são as maiores taxas de morbidades, mortalidades e as maiores chances de serem desnutridas (Barros et al., 2010; Bradley e Corwyn, 2002).

A relação entre estatura e desigualdades socioeconômicas é consistentemente observada em distintos cenários, sendo os grupos menos favorecidos, os menores em tamanho linear (Batty et al., 2009; Bradley e Corwyn, 2002; Howe et al., 2012; Poel et al., 2008; Ulijaszek et al., 1998). Embora seja reconhecida a forte influência genética na estatura de um indivíduo, reconhece-se também o papel fundamental dos fatores ambientais. O grau em que o indivíduo atinge sua estatura determinada geneticamente varia de acordo com injúrias do meio em que vive (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012; Onis e Yip, 1996). Assim, os fatores ambientais, os modificáveis, possuem um papel

essencial na determinação da estatura alcançada na fase adulta (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012).

Déficits nutricionais são consideravelmente piores nas crianças que vivem em locais com os indicadores socioeconômicos mais baixos. O retardo no crescimento linear é o déficit nutricional mais representativo no cenário epidemiológico de crescimento em crianças. A baixa estatura é um dos melhores indicadores populacionais para o estado de saúde e nutrição, principalmente devido a sua elevada prevalência em países menos desenvolvidos, incluindo o Brasil. É considerado um bom marcador cumulativo de qualidade de vida (Batty et al., 2009; Bradley e Corwyn, 2002; OMS, 2006; Poel et al., 2008; Ulijaszek et al., 1998) e um importante preditor das doenças crônicas entre adultos (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012).

A revisão de Barros e colaboradores (2010) mostra que as crianças com rendas familiares mais baixas, de países menos desenvolvidos, têm maior risco de serem subnutridas. A renda esteve associada ao estado nutricional infantil em distintos estudos, incluindo inquéritos nacionais de alguns países e relatórios da UNICEF (*The United Nations Children's Fund*). Alguns autores como Howe e colaboradores (2012) e Bradley e Corwyn (2002), sugerem ainda que os maiores impactos das diferenças econômicas podem não ocorrer ao nascimento. Mas independente disso, afetam a longo prazo o crescimento de crianças acima, especialmente nos primeiros 2 anos.

A literatura, embora ricamente sugestiva da importância da condição socioeconômica para a saúde da criança, não fornece uma caracterização precisa de como que a desigualdade afeta a saúde. Não se sabe exatamente se há um impacto direto ou se há outros fatores inter-relacionados (Deaton e Paxson, 1999). Deaton e Paxson (1999) enfatizam a dificuldade de inferir uma relação causal entre o *status* socioeconômico e a saúde infantil a partir de dados de investigações transversais, como tem sido feito em muitos estudos.

Somente a partir de um estudo longitudinal, consegue-se analisar o desenvolvimento ao longo do tempo de uma determinada característica, por isso, altamente associados à saúde e nutrição de crianças e a fases de crescimento (Diggle et al., 2002; Singer e Willett, 2003). Estudos de seguimento (longitudinais) têm ressaltado a renda como um importante fator explicativo para as diferenças nas prevalências de baixa estatura-para-idade em crianças. O *National Longitudinal Survey of Youth* evidenciou que crianças americanas que permaneceram com menor renda per capita ao longo do estudo, foram as que apresentaram as maiores prevalências de baixa estatura-para-idade. As diferenças nas prevalências de baixa estatura foram associadas à

exposição continuada a rendas inferiores. Portanto, as medidas de renda em um único momento não capturariam adequadamente os efeitos sobre o estado nutricional das crianças (Miller e Korenman, 1994).

No Brasil, Monteiro e colaboradores. (2009) destacam que o declínio da desnutrição, especialmente entre as décadas de 1970 e 1980, pode ser atribuída a um aumento moderado na renda familiar. Os inquéritos nacionais apontaram melhorias nos padrões de crescimento em crianças. Associado a isso, há fortes evidências de que o poder de compra dos brasileiros melhorou significativamente, particularmente nos últimos anos. Estimativas de levantamentos socioeconômicos anuais nacionais indicam que a renda familiar se manteve relativamente estável de 1996 a 2002, mas que a partir de 2003, um aumento na renda média combinada com melhor distribuição de renda levou a fortes declínios na proporção de pessoas vivendo abaixo da pobreza (Monteiro et al., 2010).

Entre 1996 e 2007, a prevalência de desnutrição em crianças menores de 5 anos caiu de 59,0% para 11,2% no quintil mais pobre e de 12,1% para 3,3% no quintil mais rico. Esse declínio ocorreu quando as diferenças entre famílias pobres e ricos que tinham essas crianças também foram reduzidos em termos de poder aquisitivo (Monteiro et al., 2010).

As diferenças socioeconômicas podem ser destacadas através do nível de escolaridade dos pais. A baixa escolaridade também têm sido fortemente associada a prevalências de baixa estatura-para-idade em crianças, principalmente a educação materna tem sido sinalizado como um fator importante associado a um melhor crescimento infantil no país. Uma coorte populacional da Inglaterra, a ALSPAC (*The Avon Longitudinal Study of Parents and Children*), analisou o estado nutricional de crianças desde o nascimento, até os 11 anos e meio, a partir da escolaridade materna como variável de exposição principal para examinar as desigualdades socioeconômicas. As crianças cujas mães tiveram mais anos de estudo, quando comparadas as que possuíam nível básico, eram 0,39 centímetros maiores no comprimento (estatura) ao nascer. Essas diferenças persistiram ao longo do desenvolvimento da criança e a diferença de estatura foi de 1,4 centímetros ao final do estudo (Galobardes et al., 2012).

Importantes progressos no nível de escolaridade primária no Brasil, incluindo melhor qualidade e acesso, ocorreram a partir dos anos 1990 (Monteiro et al., 2010). A educação materna tem sido sinalizado como um fator importante associado a um melhor crescimento infantil no país. Diminuições de cerca de 25% nas prevalências de baixa estatura-para-idade podem ser associadas a essas mudanças (Monteiro et al., 2009).

Comparando-se três coortes no Sul do Brasil (1982, 1993 e 2004), verificou-se que a escolaridade materna melhorou significativamente, ao mesmo passo que prevalências de desnutrição diminuíram (Barros et al., 2008).

O local de moradia, ou seja, o espaço físico que uma criança reside, é considerado um importante preditor das condições de saúde e nutrição da população daquela localidade (Barata, 2009; CNDSS, 2008; Mosley e Chen, 1984). Isso porque o local de moradia leva em consideração a organização social como um todo e não apenas frações das condições socioeconômicas, expressas, por exemplo, em variáveis isoladas como renda (Barata, 2009). O local de moradia também é destacado no relatório final da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS) como um dos principais fatores, junto com renda, escolaridade, além de outros, que devem ser considerados na compreensão da estratificação socioeconômica (CNDSS, 2008). Comumente as diferenças entre locais de moradia nos estudos longitudinais são identificadas através do contexto rural e urbano. Em geral, as áreas rurais apresentam as maiores prevalências de baixa estatura-para-idade (Adair e Guilkey, 1997).

O número de moradores no domicílio também merece um destaque na análise das diferenças em estatura de crianças ao longo do tempo, podendo ser considerado um indicador socioeconômico (Batty et al., 2009; Mamabolo et al., 2005). Em um estudo longitudinal com comunidades rurais da província de Limpopo, África do Sul, o maior fator de risco para baixa estatura de crianças foi o tamanho da família. Os achados sugerem que há maior competição por alimentos disponíveis quando a família é grande (Mamabolo et al., 2005). A presença de maior ou menor número de indivíduos em um domicílio pode influenciar na divisão de alimentos e bens e nas condições nutricionais e de saúde geral de seus habitantes (Batty et al., 2009).

Além dos indicadores socioeconômicos já mencionados nos parágrafos anteriores, índices domésticos, que podem incluir alguns aspectos demográficos, têm sido atrelados ao crescimento infantil (Barros et al., 2010). Utensílios domésticos, como televisão própria e banheiro independente, podem ser considerados preditores de baixa estatura em crianças na coorte de CLHNS (*Cebu Longitudinal Health and Nutrition Survey*) (Jones et al., 2008). Demais indicadores de qualidade de vida, como acesso e disponibilidade de água encanada, saneamento, geladeira, banheiro com vaso sanitário e disponibilidade de energia elétrica, também têm sido utilizados em estudos longitudinais (Barros et al., 2008; Frongillo et al., 1997; Monteiro et al., 2010).

Outros aspectos como ocupação dos pais, cuidados em saúde e número de irmãos têm sido sinalizados em alguns estudos longitudinais como fatores explicativos

do crescimento linear de crianças (Barros et al., 2010; Frongillo et al., 1997; Mamabolo et al., 2005). No mesmo sentido, o peso ao nascer, o aleitamento materno exclusivo, os indicadores de saúde reprodutiva, a idade da criança, a paridade, a idade materna, o estado nutricional e a estatura materna (Baxter-Jones et al., 1999; Miller e Korenman, 1994; Monteiro et al., 2010; Teranish et al., 2001).

Uma variedade de mecanismos que ligam fatores socioeconômicos e demográficos tem sido propostos. A maioria deles envolve diferenças no acesso aos recursos materiais e/ou sociais ou ainda diferenças geográficas. Medidas diferenciadas da situação socioeconômica podem evidenciar dinâmicas distintas relacionadas ao tempo de estudo e local.

Entre os povos indígenas do Brasil, nenhum estudo longitudinal foi realizado envolvendo o crescimento linear de crianças e indicadores socioeconômicos. Apenas alguns estudos transversais, com distintas metodologias e populações de referência, foram feitos nesse sentido. Nesses, os resultados apontam para a importância do material utilizado na construção de residências, o número de cômodos, indicadores de participação na economia de mercado e de bens duráveis no domicílio como importantes fatores explicativos para a baixa estatura de crianças indígenas do país (Ferreira et al., 2012; Kühn et al., 2009; Menegolla et al., 2006).

2.2.2 Sazonalidade e flutuações no ganho de peso

A massa corporal total, expressa pelo peso em crianças, é mais sensível às alterações ambientais, capaz de se modificar de forma rápida e intensa em curtos intervalos de tempo, quando comparado à estatura (Brasil, 2002; Cameron, 2007). Problemas intrínsecos (hormonais ou genéticos) e, mais comumente, algum tipo de estresse ambiental, podem conduzir a um ganho de peso insuficiente ou a uma perda de peso (Cameron, 2007; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998).

Dentre os fatores ambientais que influenciam o crescimento de crianças, destaca-se a sazonalidade. A sazonalidade, mais especificamente, algumas estações do ano, são relacionadas na literatura a um pior estado nutricional (Brown et al., 1982; Eveleth e Tanner, 1990; Grellety et al., 2013; Marín et al., 1996; Panter-Brick, 1997; Ulijaszek et al., 1998).

Os mais sensíveis às variações sazonais são as crianças, especialmente nos primeiros anos de vida (Brown et al., 1982; Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Grellety et al., 2013; Maleta et al., 2003; Panter-Brick, 1997; Prentice e Cole, 1994; Teokul et al., 1986; Tomkins et al., 1986; Wilson et al., 2011; Wright et al., 2000). A revisão de

Prentice e Cole (1994) mostra graficamente a curva de ganho de peso em crianças da Gâmbia do nascimento até os dois anos de idade. O estudo mostra que até os 4 meses, a criança ganha peso gradualmente. A partir aproximadamente do 5º mês, quando entra época das chuvas com o desmame e introdução contínua de alimentos, há o primeiro conjunto de distintas doenças infecciosas, além do ganho de peso não gradual. Na época da seca, o ganho de peso volta a ser ascendente e as taxas de infecções diminuídas, havendo uma “compensação” no crescimento (*catch-up*). Fato novamente contrário ocorre no período de chuvas seguinte. A não continuidade no ganho de peso na época da chuva acaba por superar a tentativa de compensação do organismo no período da seca, resultando em crianças desnutridas significativamente.

Em algumas áreas rurais do Nepal, avaliou-se a variação de ganho de peso de crianças entre 0 e 49 meses. No auge da temporada das monções (maior precipitação pluviométrica), os valores de escores z de peso-para-idade foram menores. Houve perdas significativas de peso e menores médias de peso-para-estatura, especialmente nos menores de 36 meses (Panter-Brick, 1997). Resultados semelhantes foram encontrados em crianças no Sul da África (Malawi), onde o padrão de ganho de peso em crianças menores de 3 anos foi dependente da sazonalidade (Maleta et al., 2003).

Os dois parágrafos anteriores evidenciam a época das chuvas como a estação do ano em que haveria maior propensão das crianças perderem peso, ou ganharem peso de modo insuficiente. Outros autores ressaltam a estação chuvosa como a mais importante na análise de perda de peso em crianças (Brown et al., 1982; Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Gajigo e Schwab, 2012; Grellety et al., 2013; Maleta et al., 2003; Tomkins et al., 1986).

A conexão entre a estação chuvosa e o peso é particularmente evidente em comunidades agrícolas de países menos desenvolvidos economicamente, que dependem da produção local para a alimentação e localizam-se em áreas geográficas consideradas de grande sazonalidade (Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Teokul et al., 1986). Em comunidades que praticam a agricultura e, onde há cultivo em uma só época do ano, os alimentos são disponíveis livremente após a colheita, não necessariamente podendo ser armazenados por muito tempo. Essas comunidades tendem a comer grandes quantidades desses alimentos após a colheita (Teokul et al., 1986).

Em locais onde não há grande sazonalidade ou que possuem um sistema de irrigação que permite mais de uma safra por ano e técnicas de armazenamento, os efeitos da estação do ano sobre o peso pode ser atenuado. Esse fato também ocorre em comunidades que não são dependentes da agricultura, ou seja, que consomem

exclusivamente alimentos industrializados ou minimamente processados. Acredita-se que a oferta de alimentos é praticamente constante o ano todo nessas sociedades (Prentice e Cole, 1994).

Existe também uma hipótese da relação sazonal dos preços e preferências dos produtos industrializados no mercado regional. Para Paxson (1993), em um estudo realizado na Tailândia, as flutuações ponderais estariam mais relacionadas a variações sazonais nas preferências ou preços, comum a todos os lares.

Ainda acerca da agricultura, sugere-se também uma maior prevalência de baixo peso em crianças no período pré-colheita, onde quase não há mais disponibilidade de alimentos, principalmente se houver dependência de agricultura sem irrigação. Mesmo em locais onde há trabalho remunerado e, conseqüente consumo de alimentos industrializados além do consumo de alimentos cultivados, os orçamentos domésticos destinados a compra de alimentos podem ser comprometidos pela ausência do complemento da colheita (Wright et al., 2000).

Além da ligação entre a agricultura, a estação chuvosa e o menor peso de crianças, conforme descrito nos parágrafos anteriores, a época das chuvas também apresenta uma conexão com maior prevalência de algumas doenças infectoparasitárias. O aumento de determinadas doenças infecciosas e parasitárias consideradas sazonais, como diarreias, helmintoses e infecções respiratórias agudas (IRA), podem comprometer o ganho de peso de crianças em determinada época do ano (Rowland et al., 1988; Panter-Brick, 1997; Tomkins et al., 1986). Em algumas populações, a presença de malária também é maior na época das chuvas (Gajigo e Schwab, 2012; Wright et al., 2000). Nos locais onde essas doenças tendem a ser mais prevalentes, como entre alguns povos indígenas do país (Cardoso et al., 2010; Coimbra Jr. et al., 2013; Souza et al. 2010), a estação chuvosa pode agravar ainda mais esse cenário.

Outros estudos sugerem que as flutuações ponderais podem estar associadas ao tempo destinado a atividades socioeconômicas locais. A revisão de Teokul et al. (1986) evidencia que em algumas comunidades da Tailândia, Bangladesh e Filipinas, o trabalho na época das chuvas é muito mais intenso. O início da estação das chuvas também seria o período mais exigente em termos de trabalho do ano (Gajigo e Schwab, 2012).

A influência da sazonalidade sobre o peso da criança pode ser abordada sob outra perspectiva: o mês de nascimento. De acordo com Wilson et al. (2011), o nascimento de uma criança no período chuvoso parece ser mais vantajoso em algumas comunidades, com uma indígena da Amazônia guianense. Isso porque os bebês se

beneficiariam devido a uma dieta da mãe mais variada e abundante (maior aporte de vitaminas e gordura no leite materno), quando comparados aos que nascem na estação do ano seca. Além disso, o início do desmame começa no meio da estação seca, que pode torná-los menos suscetíveis ao estresse nutricional, pois serão menos expostos a menor oferta de alimentos no período de alimentação complementar, considerado um ponto crítico no crescimento (Wilson et al., 2011). Em um estudo com aborígenas da região de Kimberley, na Austrália Ocidental, a média de peso ao nascer variou significativamente de acordo com o mês de nascimento. O baixo peso ao nascer foi mais prevalente durante a estação chuvosa quando comparado à estação de seca (Rousham e Gracey, 1998).

Entre os indígenas, um estudo com crianças e adolescentes indígenas Macuxi, na região Amazônica do norte da Guiana, sinalizou diferenças sazonais em relação aos índices antropométricos. Os índices de peso-para-estatura e estatura-para-idade das crianças nascidas na época de chuva eram melhores quando comparadas as demais. Essas flutuações nos índices antropométricos resultaram em taxas de crescimento vacilantes (Wilson et al., 2011).

Entre indígenas do Brasil, a única investigação que avaliou a influência da sazonalidade no estado nutricional de crianças foi o de Leite e colaboradores (2007a), entre os indígenas Wari' (RO). A partir de dois inquéritos realizados no final do período da seca (e início das chuvas) e outro no final do período das chuvas (e início da seca), entre 2002 e 2003, foram executadas comparações de dados antropométricos com toda a população de uma aldeia Wari'. Entre as crianças, o quadro desfavorável se manteve nos dois inquéritos, sendo maiores e significativas as prevalências de baixa estatura e baixo peso-para-idade no final das chuvas.

Nos Wari', importantes variações, ao longo do ano, existem nos padrões de consumo e produção de alimentos. Esse pode ser o principal aspecto que influencia a flutuação cíclica no estado nutricional dessa população. A estação chuvosa apresenta uma relativa escassez de alimentos, com estoques de arroz, feijão e milho (principais grãos consumidos e estocados) baixos ou inexistente. Outro ponto sinalizado que apresenta variação entre as estações do ano diz respeito à disponibilidade de proteínas de origem animal, que são oriundas basicamente da caça e pesca. A primeira é mais produtiva nas chuvas, quando a pesca é extremamente difícil. Na estação da seca, há uma inversão. No entanto, a caça não é suficiente para a alimentação local (Leite, 2007).

A relevância dos aspectos ambientais, mais especificamente a sazonalidade, na dinâmica de ganho de peso refere-se à identificação de períodos de maior

vulnerabilidade em algumas populações. A sinalização desses períodos tem implicações imediatas nas rotinas de vigilância nutricional, possibilitando intervenções mais específicas em determinadas épocas do ano, a fim de evitar possíveis agravamentos do estado nutricional num futuro.

2.3 Mensuração e avaliação do crescimento linear e ganho de peso em crianças

Diferentes vertentes e focos impulsionaram os estudos sobre crescimento humano nos últimos séculos, influenciando, conseqüentemente, a construção das curvas de crescimento infantil. De maneira geral, podem ser observadas duas vertentes distintas de interesse no crescimento infantil, ora caminhando juntas, ora separadamente. Ulijaszek e colaboradores (1998) propõem que essas vertentes sejam chamadas de médica/educacional e de intelectual/científica. Os impulsos que deram origem a tais vertentes seriam os estudos de crescimento em serviços de reforma social ou história socioeconômica do crescimento; estudos de crescimento individual, visando a nutrição adequada, desenvolvimento e tratamento de distúrbios do crescimento; e estudos de crescimento à serviço da “verdade”, conforme ressaltam os autores. Esses últimos seriam os responsáveis pelo entendimento do modo e dos mecanismos associados ao crescimento infantil e evolução dos parâmetros que poderiam ser utilizados para mensurá-lo.

A precisão na mensuração do crescimento das crianças era imprescindível. A melhor maneira de mensurar essa fase tão complexa, tem sido do interesse de diversas áreas da saúde pública e biologia humana há muitas décadas.

2.3.1 Crescimento físico e o desenvolvimento das curvas de crescimento: uma perspectiva histórica

O monitoramento do crescimento infantil sempre foi almejado, pois era a única maneira de entender os mecanismos e padrões de crescimento entre crianças, detectando assim precocemente alguns problemas de saúde. Um dos estudos mais rudimentares sobre crescimento de crianças foi realizado no século XVI. Hippolyt Guarinoni associou o retardo no crescimento de meninos a causas emocionais, oriundos de períodos de estresses na escola (Ulijaszek et al., 1998).

No entanto, o primeiro estudo que abordou o tema de forma sistemática e longitudinal foi o de Philibert Guéneau de Montbeillard. Ele analisou o crescimento de

seu filho do nascimento (1759) até 1777, estabelecendo a existência do estirão de crescimento puberal e mudanças sazonais na taxa de crescimento. Confirmou também a ocorrência de “encolhimento” estatural durante o dia. Pode ser considerado um trabalho bastante refinado para época, com boa precisão, ainda que não tenha análises robustas e nem o emprego de tamanhos amostrais (Tanner, 1981; Ulijaszek et al., 1998).

No início do século XIX surgiu uma nova linha de estudos sobre crescimento humano, conhecida como epidemiologia auxológica, originária de reações de correntes humanitárias perante às condições de pobreza dos trabalhadores e seus filhos. A partir de então, os dados sobre crescimento passaram a ser utilizados para definir condições de saúde ideais e também condições de saúde consideradas precárias, abaixo do ideal mínimo. Importantes aplicações desta linha foram os inquéritos de saúde com crianças em idade escolar e tentativas de monitoramento do estado nutricional (Tanner, 1981).

Para a Nutrição em Saúde Pública, Adolphe Quetelet foi a figura histórica mais imponente. Matemático de formação, com influência no campo artístico e astronômico, pode ser considerado o fundador da estatística moderna, introduzindo na prática a aplicação da curva normal na primeira metade do século XIX. Foi o responsável por um extenso estudo de decréscimo das crianças, sendo considerado por alguns autores como o pai dos estudos na era moderna sobre o crescimento humano (Tanner, 1981).

Adolphe Quetelet foi o primeiro a realizar um inquérito populacional (transversal) com crianças, nos anos de 1831 e 1832 (o primeiro com coleta de dados somente de estatura e o segundo com peso e estatura), aplicando técnicas modernas de estatísticas e associando os diferentes padrões de crescimento a fatores ambientais. Influenciado por Louis-René Villermé, que dois anos antes havia publicado um trabalho abordando os efeitos da pobreza sobre a estatura de recrutas franceses, a pesquisa de Adolphe Quetelet culminou na publicação mais importante sobre padrões de crescimento em crianças: *Sur l'homme et le développement de ses facultés* (Tanner, 1981). Além disso, Quetelet foi o responsável pela criação de uma das primeiras medidas para a classificação das pessoas em relação a um peso ideal para sua estatura, o Índice de Massa Corporal (IMC) ou Índice de Quetelet, amplamente empregado nos dias de hoje (Ulijaszek et al., 1998).

Ainda no final do século XIX, uma série de artigos foram publicados por Franz Boas descrevendo a variabilidade na velocidade e padrões de crescimento em crianças nos Estados Unidos, especialmente entre imigrantes europeus. Pioneiro em estudos acerca da flexibilidade do tamanho e formas do corpo humano como respostas

fenotípicas do ambiente, em um de seus trabalhos avaliou mais de 17 mil pessoas, de sete grupos étnico-nacionais diferentes, constatando diferenças nos tamanhos médios de seus crânios. Sem negar a influência genética sobre as características físicas humanas como estatura ou tamanho do crânio, sinalizou a influência do ambiente sobre essas diferenças, argumentando assim que as diferenças entre os “tipos” humanos (“raças”) não eram necessariamente intrínsecas e imutáveis (Bogin, 1988; Tanner, 1981).

Paralelamente, a antropometria vinha se consolidando como método em estudos sobre crescimento de crianças no campo da saúde pública, sendo incorporada na prática médica. Uma necessidade de comparação a partir dos dados coletados dos paciente, começou a surgir. Assim, dados considerados referência começaram a ser coletados de forma mais séria e sistemática a partir do século XIX (Ulijasek et al., 1998), surgindo, ainda no final desse século, os primeiros gráficos de crescimento (Bogin, 1988; Tanner, 1981).

Inúmeros estudiosos se debruçaram nos anos seguintes em investigações sobre o crescimento, focando na influência da hereditariedade nesse processo (Bogin, 1988). O avanço mais importante na área foi dado por James Mourilyan Tanner no século XX, após a Segunda Guerra Mundial. A partir de seus estudos e da criação do Serviço de Crescimento Humano na Inglaterra, a análise do crescimento passou a ter um caráter mais amplo, sendo definido por um conjunto de fenômenos celulares, físico-químicos, morfológicos e genéticos, e o ambiente um importante fator modificador (Bogin, 1988; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). O conceito de crescimento ganhou contornos mais ‘populares’, principalmente no que se referia à maneira de se quantificá-lo e avaliá-lo. Difundiam-se assim, as referências de velocidade e gráficos de crescimento (Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998).

Nos anos que seguiram distintas associações entre crescimento de crianças foram feitas, incluindo fatores sociais como educação e economia (Ulijaszek et al., 1998). Nas últimas décadas, diversos esforços têm sido feito a fim de sintetizar o entendimento do processo de crescimento humano (Bogin, 1988; Tanner, 1989; Ulijaszek et al., 1998).

A importância dada aos estudos de crescimento com crianças deve-se ao fato deste ser o maior evento biológico da infância: no primeiro ano o corpo triplica de peso e até o final do segundo ano, cresce longitudinalmente cerca de metade da estatura final que o indivíduo alcançará (Bogin, 1988; Tanner, 1989). As proporções corporais entre adultos e crianças também são diferentes, por exemplo: no nascimento, a circunferência

da cabeça do bebê equivale a aproximadamente 70% do comprimento; após sete anos, essa proporção cai para 42% e na fase madura (adulta), para 30% (Bogin, 1988).

O crescimento longitudinal é proporcionalmente mais lento que o ganho de massa ponderal. O aumento da estatura não ocorre de maneira uniforme no decorrer dos ciclos de vida: os dois primeiros anos são fundamentais para o processo, ocorrendo de modo mais acelerado. A partir dessa idade, o desenvolvimento longitudinal torna-se menos acelerado, sendo que a partir do quinto ano, a velocidade varia lentamente até cerca de dez anos de idade (Tanner, 1989; OMS, 1995; Onis e Yip, 1996).

De um modo geral, o crescimento (linear e ponderal) é considerado um processo dinâmico, flexível e, portanto, variável. Isso porque é capaz de refletir a interação de inúmeros fatores intrínsecos (hereditariedade e sistemas neuroendócrinos) e externos (socioeconômicos, culturais e nutricionais) (Bogin, 1988; Eveleth e Tanner, 1990; Tanner, 1989; Ulijaszek et al., 1998). De acordo com Ulijaszek e colaboradores (1998), a alimentação e a nutrição são consideradas os fatores que mais afetam diretamente o padrão de crescimento.

Evolutivamente, essa flexibilidade (ou plasticidade) do crescimento proporcionou ao ser humano um importante mecanismo de sobrevivência aos estresses ambientais ou ecológicos: o crescimento, linear ou ponderal, pode ser reduzido ou até mesmo estagnado (Bogin, 1988; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). Períodos de fome, doenças ou condições de moradia precárias, além de outras adversidades do meio, podem levar a um interrompimento do crescimento longitudinal, não permitindo que o indivíduo atinja seu potencial de crescimento hereditário (Bogin, 1988). Por outro lado, após períodos de estresses como os já mencionados, e após a “remoção” da causa do déficit, pode haver um crescimento acelerado, com velocidade acima do esperado. Chama-se esse fato de *catch-up* no crescimento. Contudo, não se sabe exatamente porque não é visto com regularidade após mudanças no ambiente (Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998; Waterlow, 2011).

A avaliação precisa do crescimento (estatural e ponderal) tem sido do interesse de diversas áreas da saúde pública e biologia humana há décadas. Uma das maneiras de se verificar o crescimento linear e o desenvolvimento das proporções corporais é através da avaliação do estado nutricional de um indivíduo, sendo a antropometria o método mais comumente utilizado. A antropometria nutricional baseia-se nas medições das dimensões físicas e composição corporal global, objetivando classificar indivíduos e/ou grupos em “graus” de nutrição a partir da comparação dos resultados com populações referências. Possibilita também um acompanhamento do estado de saúde em longo

prazo, sendo considerado um procedimento não invasivo, de baixo custo, fácil operacionalização e padronização, além de boa precisão e acurácia (Gibson, 1990).

A avaliação nutricional pela antropometria é de fundamental importância para a saúde pública, podendo ser utilizada nos diferentes ciclos da vida. As medidas mais importantes para a classificação do estado nutricional de crianças, consideradas fundamentais para o diagnóstico, são o peso e a estatura. Outras medidas como perímetros e dobras cutâneas podem ser utilizadas de forma complementar. Assim, índices são calculados principalmente a partir do peso, comprimento/ estatura e idade, sendo eles: peso-para-idade (P/I); estatura-para-idade (E/I); peso-para-estatura (P/E) e índice de massa corporal-para-idade (IMC/I) (Gibson, 1990; OMS, 2006; Onis et al., 2007).

Em crianças, o padrão de crescimento através da antropometria é um dos melhores indicadores de saúde, sendo utilizado também como parâmetro de desenvolvimento econômico e de saúde de um grupo populacional. Tem influência direta na saúde do indivíduo na fase adulta. A utilização de referências para se acompanhar e diagnosticar o crescimento infantil é fundamental, principalmente para intervenções específicas e prevenção de agravos à saúde (Eveleth e Tanner, 1990; Gibson, 1990; Ulijaszek et al., 1998).

2.3.2 Curvas de crescimento: os principais caminhos até as atuais referências e padrões de crescimento infantil

A precisão na avaliação do crescimento tem sido do interesse de diversas áreas da saúde pública e biologia humana há décadas. Por meio da antropometria, método mais comumente utilizado na avaliação do estado nutricional (Gibson, 1990), são obtidos dados que podem ser comparados com os dados de populações considerados referências. Ou seja, indivíduos sãos, que vivem em condições sócio-ambientais e econômicas ideais para um bom desenvolvimento. A síntese dos valores antropométricos desses indivíduos constitui uma referência de crescimento, expresso de forma gráfica (curvas de crescimento) ou em tabelas (Onis e Habitch, 1996).

Discussões acerca do desenvolvimento de curvas de crescimento como referências universais ou específicas para determinadas populações surgiram há décadas, objetivando um parâmetro que demonstrasse um ideal de crescimento. O principal argumento dos que defendiam a última hipótese era a influência das características étnicas, mesmo nos primeiros anos de vida (Eveleth e Tanner, 1990). Já outros estudos defendiam que os fatores étnicos e genéticos nos primeiros cinco anos de

vida eram menos importantes que os fatores socioeconômicos e ambientais nos quais a criança era submetida. Assim, o crescimento até os cinco anos de idade seria universal em qualquer população que pudesse ser considerada saudável (Habitch et al., 1974).

Partindo da premissa de que as curvas originárias de populações consideradas referências poderiam ser satisfatoriamente aplicadas a todos as crianças do mundo, caminhou-se para a construção de uma única curva de referência (Habicht et al., 1974). As curvas de crescimento são construídas a partir de dados longitudinais ou transversais. Mostram a relação entre duas variáveis, como por exemplo peso e idade, através de uma curva única resumida, expressa em percentis ou escores z. Graficamente é representado por uma ou mais linhas que crescem progressivamente, com incrementos gradativos (de peso, estatura, perímetro cefálico etc.) de acordo com sexo e idade desde o nascimento.

Podem ser considerados instrumentos técnicos versáteis e importantes na aferição, monitoramento e avaliação do crescimento de crianças, em nível individual ou coletivo. São bastante utilizadas na prática clínica, por diferentes profissionais de saúde, para monitorar individualmente a criança e também como ferramenta na saúde pública, para resumir e comparar antropometricamente os grupos de crianças. É considerado um indicador bastante sensível para a avaliação da saúde infantil como um todo, possibilitando intervenções específicas e prevenção de agravos à saúde (Eveleth e Tanner, 1990; Onis e Habitch, 1996).

Inúmeras foram as tentativas de construções de curvas, mais voltadas para o uso internacional. Uma das primeiras tentativas advém dos Estados Unidos, na cidade de Iowa. A partir de um estudo longitudinal iniciado na primeira metade do século XX (*Iowa Child Welfare Study*), foram construídas curvas de crescimento para avaliação do estado nutricional individual a partir de crianças da cidade da raça/cor branca. Em pouco tempo, esses dados não se mostraram universais e satisfatórios para serem aplicados em diversos grupos de crianças (Hamill et al., 1979; Onis e Yip, 1996).

O primeiro gráfico de referência mais utilizado no âmbito internacional e recomendado pela OMS foi a curva de Harvard. Constituída a partir de estudos transversais (entre 1930-1956) com crianças caucasianas norte-americanas de Boston, continha os índices peso-para-idade, estatura-para-idade e peso-para-estatura para menores de 36 meses de ambos os sexos, além dos dois primeiros índices para jovens entre 2 e 18 anos. Foi bastante utilizada pelos pediatras da época e sua maior crítica derivava-se da amostra não ser representativa (Onis e Habitch, 1996; Onis e Yip, 1996; Tanner 1989).

Nesse período, a preocupação era voltada para medição de graus de desnutrição, grande problema nutricional da época, especialmente em crianças de países menos desenvolvidos. Nesse contexto, Frederico Gómez, pediatra conceituado no México, propôs uma classificação para a desnutrição, quanto a sua gravidade e prognóstico, que não tinha o quadro clínico como base exclusiva. Ficou reconhecida por seu próprio nome: a classificação de Gómez. Nas décadas seguintes, foi amplamente utilizada em diversos países, nos mais diferentes contextos (Gómez, 2003). Os maiores problemas referiam-se a ausência da idade e de um índice que relacionasse apenas peso e estatura (Onis e Yip, 1996).

A classificação de Gómez produzia diagnósticos de “normalidade”, ou seja, de padrões de normalidade para a classificação do estado nutricional. Já as curvas de crescimento, forneciam referências para a classificação do estado nutricional. Em termos teóricos, há uma importante diferença entre os termos “padrão” e “referência”. O primeiro abrange a noção de uma norma ou meta desejável e, portanto, envolve um juízo de valor. Já o segundo termo, é definido como uma ferramenta para o agrupamento e análise de dados, fornecendo uma base comum para comparar populações, sem inferências sobre os significados das diferenças observadas. No entanto, os dados de referência podem incorporar certas características ou padrões de normalidade e com isso, serem utilizados para fazer inferências sobre a saúde e/ou nutrição de indivíduos e populações (Onis e Yip, 1996). Eveleth e Tanner (1990) ainda acrescentam que o uso de referências para comparações é muito útil, desde que se reconheça que é apenas uma "referência" e não um "padrão" a ser atingido.

O uso da classificação de Gómez, amplamente utilizada principalmente em países pan-americanos, influenciou inúmeras tentativas de construção de curvas de crescimento locais, como no Brasil. Ainda não se tinha uma curva difundida internacionalmente e, nesse contexto, nas décadas de 1960 e 70, Eduardo Marcondes desenvolveu curvas de crescimento através de dois estudos transversais entre 1968-1969 e 1978-1979 com indivíduos de elevado *status* socioeconômico de 0 a 20 anos da cidade de Santo André (Marcondes, 1982). Além da utilização de metodologias não robustas e que caíram em desuso, não possui validação externa para a população brasileira.

Nos anos 1970, devido às limitações da classificação de Gómez, uma nova proposta de classificação do estado nutricional foi divulgada. Dessa vez, levou-se em consideração o peso-para-estatura no diagnóstico da desnutrição aguda e a estatura-para-idade para a desnutrição progressiva. Passou-se a distinguir dois processos de

desnutrição, um de caráter progressivo (ou crônico) e outro de caráter recente (ou agudo) (OMS, 1986).

Enquanto discussões acerca da classificação do estado nutricional disseminavam-se, esforços a fim de adequar uma referência internacional para o crescimento infantil, se intensificavam. Tanner e colaboradores (1966) foram alguns dos raros autores daquele período a elaborar curvas de velocidade de crescimento, sendo esse um dos parâmetros ideais para acompanhar a evolução do crescimento infantil. A partir de dados longitudinais, oriundos de um mesmo grupo de indivíduos desde o nascimento, elaborou curvas que poderiam ser aplicadas tanto no contexto clínico, quanto populacional (Tanner et al., 1966).

No final dos anos 1970 a OMS divulgou uma referência com representatividade nacional e que, mais tarde, foi aceito também como um novo padrão de crescimento: a curva do *National Center for Health Statistics* (NCHS) (Onis e Yip, 1996). Desde então, vários países passaram a utilizar a mesma referência, possibilitando comparações entre várias regiões do mundo. A curva do NCHS foi construída a partir de dois estudos longitudinais na população norte-americana: um com crianças menores de 2 anos (entre 1929 e 1975); e outro para as demais, indo até 18 anos (entre 1960 e 1975) (Hamill et al., 1979). Uma das limitações era sua utilização em adolescentes (maiores de 10 anos), em detrimento às diferenças entre a idade medida de puberdade nas mulheres de distintos grupos étnicos (OMS, 1995).

Nos anos 1980, o cenário gerado era propício para uma série de questionamentos: pela primeira vez havia uma curva de referência internacional preconizada pela OMS. Ainda que sua utilização estivesse em fase de transição naquela época, havia a possibilidade de estudos comparativos. Por outro lado, os padrões adequados para classificação do estado nutricional eram discutidos. Esse debate intensificou-se a partir da ineficácia dos programas de distribuição de alimentos em países menos desenvolvidos. Argumentava-se cada vez mais se as crianças "desnutridas" eram de fato subalimentadas. No entanto, ao invés de uma discussão acerca dos parâmetros antropométricos da classificação do estado nutricional, foi gerado um debate sobre a "adaptação" do organismo humano (Beaton, 1989).

Nesse contexto surgiu a hipótese de David Seckler no início dos anos 1980, conhecida como "*small but healthy*". Ela baseava-se na premissa de que o corpo da criança poderia sofrer adaptações à exposição de uma alimentação com baixo valor energético, reduzindo assim o crescimento e equilibrando as funções fisiológicas do organismo. Indivíduos que eram expostos à desnutrição "moderada", poderiam se

adaptar às situações de privações alimentares. E mais além, programas internacionais de alimentação e nutrição deveriam serredirecionados para a parcela da população marginalizada economicamente que de fato sofriam de desnutrição "grave", cujos efeitos são evidentes não apenas em suamenor estatura, mas em outrasalterações psicofísicas. Essa discussão perdurou até a década seguinte (Pelto e Pelto, 1989).

A partir do final dos anos 1980, críticas mais contundentes começaram a surgir, especialmente para os adolescentes. Assim, em 2000, o NCHS publicou uma nova referência do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), incluindo na amostra 14% de jovens negros. Os dados eram provenientes de cinco estudos realizados entre 1963 e 1994. Além de distintos índices para todas as faixas de idade, incorporou-se também o IMC-para-idade (Kuczmarski et al., 2002). No entanto, não incluíram crianças nascidas com baixo peso, não necessariamente com aleitamento materno exclusivo e a população *baseline* continuava a ser dos Estados Unidos (Van den Broeck et al., 2009).

Após uma abrangente revisão do uso e interpretação das curvas propostas pelo NCHS, em 1993, especialistas concluíram que essa referência não era adequada para a avaliação e monitoramento do crescimento de crianças em todas as partes do mundo. Iniciaram-se então planejamentos e ações que culminaram nas chamadas novas curvas de crescimento da OMS, publicadas em 2006 e 2007 (OMS, 2006; Onis et al., 2007).

2.3.3 Curvas da OMS: a recomendação atual ou um consenso?

Atualmente recomenda-se o uso dos padrões e referências internacionais de crescimento publicadas pela OMS em 2006 e 2007. Mais de 140 países, incluindo os menos favorecidos economicamente, estão em processo de implementação dessas curvas (Rao e Simmer, 2012). Os gráficos da OMS apresentam importantes diferenças em relação às referências anteriormente utilizadas, principalmente do NCHS (Hamill et al., 1979). A partir de uma equipe multidisciplinar, foi conduzido um estudo híbrido multicêntrico com mais de 8500 jovens de diferentes grupos étnicos e nações que viviam em condições ambientais consideradas ótimas para o crescimento. Dentre os aspectos inovadores, incluem as curvas de velocidade de crescimento, a relação entre o desenvolvimento físico e motor e a definição do aleitamento materno como parâmetro para o crescimento ideal. Uma importante modificação foi a inclusão do IMC em relação à idade e a saída do índice peso-para-estatura da prática médica (OMS, 2006; Onis et al., 2007).

As novas curvas conseguem detectar melhor as falhas no processo de crescimento, possibilitando intervenções precoces, além de serem mais sensíveis ao sobrepeso e à obesidade, principal problema nutricional nos dias de hoje. É considerado um instrumento mais robusto em termos técnicos, tratando-se não apenas de uma referência, mas também de um novo padrão internacional (Rao e Simmer, 2012; Van den Broeck et al., 2009).

Aparentemente, as novas curvas de crescimento da OMS sanaram os principais problemas concernentes à metodologia de referências utilizadas anteriormente e têm sido altamente recomendadas na avaliação do padrão ideal de crescimento de crianças e adolescentes. Partindo da premissa da baixa influência da variabilidade genética no potencial de crescimento infantil quando comparada a variabilidade ambiental, entende-se que quando submetidas a condições ideais, crianças independente de suas origens, crescem igualmente.

Devido à recente publicação, ainda há um processo de transição na utilização das novas curvas. Questiona-se sobre sua aplicabilidade internacional em grupos com estatura bem menores que o padrão, como os pigmeus na África Central ou os Ianomamis no Brasil. De acordo com Waterlow (2011), existem diferenças genéticas inatas entre diferentes grupos étnicos, afetando diretamente a estatura final dos indivíduos na fase adulta. Contudo parece ser de opinião geral atualmente que não existem diferenças significativas no potencial de crescimento entre diferentes grupos étnicos, ou se tais diferenças existem, elas são pequenas.

Questiona-se também a exclusiva utilização das novas curvas na avaliação do perfil nutricional em alguns grupos étnicos. O principal ponto não seria sua validade, mas a dificuldade de comparação, especialmente pela impossibilidade de reanálises de alguns dados e comparabilidade de prevalências de desnutrição (Orellana et al., 2009; Norris et al., 2009). São necessárias ainda reavaliações de resultados do estado nutricional em estudos anteriores, bem como explorar o uso e a validade funcional das normas, principalmente para índices que não estavam disponíveis anteriormente (Van den Broeck et al., 2009).

Algumas publicações depois de 2006 têm apresentado comparações de referências nacionais com as referências de crescimento da OMS, nem sempre concordando com os novos padrões. É o exemplo de países como África do Sul, Emirados Árabes, Polônia, Hong Kong, Irã, Noruega, Alemanha e Reino Unido (Abdulrazzaq et al., 2008; Cole et al., 2012; Heydari et al., 2009; Júlíusson et al., 2009; Kułaga et al., 2011; Norris et al., 2009; Rosario et al. 2011; Wright et al., 2008). Em

outros casos, como no Reino Unido, mesclou-se o uso das curvas da OMS com curvas locais, para certas fases da infância (Cole et al., 2012). Outros países, como China, Dinamarca, Bélgica, Tchecoslováquia, Bolívia e Noruega manifestaram reservas para a utilização das novas curvas, pois investigações têm demonstrado que o crescimento das crianças nesses locais são significativamente diferentes dos parâmetros propostos pela OMS. Assim, eles decidiram continuar utilizando os seus próprios gráficos de base populacional para a referência de crescimento infantil (Rao e Simmer, 2012).

Para alguns autores, atualizações regulares de referências locais e comparações com as curvas da OMS a partir de estudos multicêntricos nacionais poderiam assegurar importantes informações sobre o crescimento infantil local, além de maior especificidade para o diagnóstico do estado nutricional em determinados grupos étnicos (Abdulrazzaq et al., 2008; Júlíusson et al., 2009; Rosário et al. 2011). Outros justificam a criação de curvas de crescimento locais baseando-se no fato de que, mesmo as curvas da OMS tendo amostras de seis continentes, essas não poderiam ser aplicadas a determinados países devido a diferenças culturais, socioeconômicas e influência de fatores genéticos (Abdulrazzaq et al., 2008; Heydari et al., 2009; Júlíusson et al., 2009; Kułaga et al., 2011; Rosario et al. 2011). Indo além, alguns recomendam sua utilização apenas em crianças com aleitamento materno exclusivo nos primeiros meses de vida, haja visto as diferenças significativas dos parâmetros antropométricos entre a referência da OMS e outras (Bertino et al., 2012).

Por outro lado, é bastante evidenciada na literatura que o crescimento até os cinco anos de idade sofre baixa influência genética (Eveleth e Tanner, 1990; OMS, 1995; Onis e Habitch, 1996; Onis e Yip, 1996; Ulijaszek et al., 1998). De acordo com Onis e Yip (1996), há evidências de que o crescimento (em estatura e peso) de crianças bem nutridas, saudáveis e que passam o período inicial da infância sem restrições (fisiológicas ou ambientais), possuem um crescimento semelhante até os 5 anos de idade. Esse crescimento semelhante independeria da origem étnica. Assim, o uso de curvas locais não tem sido encorajado pelas principais organizações e instituições do mundo, principalmente pelas dificuldades técnicas e políticas. Apresentam distintas limitações metodológicas e financeiras relacionadas à seleção de uma população referência representativa. Acredita-se também que curvas construídas a partir de populações de países menos desenvolvidos, que são expostas a condições precárias de saúde e nutrição, teriam um valor de triagem menor na verificação da desnutrição (Onis e Habitch, 1996; Onis e Yip, 1996; Rao e Simmer, 2012).

A busca pela chamada “curva ideal de crescimento infantil” pode ter sido minimizada periodicamente, com a divulgação das referências da OMS em 2006 e 2007, ainda que haja releituras, críticas e readaptações dessas curvas, envolvendo especificidades locais de alguns países. Apesar disso, nenhuma crítica mais contundente ainda foi gerada, sendo reconhecida, portanto, a relevância das novas curvas, especialmente à luz da utilização no cenário internacional.

2.3.4 Estudos longitudinais no contexto da avaliação do crescimento de crianças

Tabelas e curvas de crescimento devem representar no tempo, o quão fielmente possível for, o crescimento das crianças de uma dada população. Ou seja, devem ser representativos. Esses instrumentos precisam ter reprodutibilidade e ser de fácil manipulação e leitura (Eveleth e Tanner, 1990). De acordo com os requisitos mencionados, estudos longitudinais seriam os melhores desenhos de estudo para construir esses instrumentos (Eveleth e Tanner, 1990; Onis e Yip, 1996; Ulijaszek et al., 1998).

Por outro lado, o crescimento em crianças reflete a interação com o meio ambiente, sendo um processo dinâmico e contínuo (Bogin, 1988; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). Portanto, para acompanhar detalhadamente esse processo de crescimento, monitorando e avaliando cada etapa ao longo do tempo, um desenho de estudo epidemiológico longitudinal seria extremamente útil (Burr, 2008; Gibson, 1990; Rothman e Greenland, 2011).

Os estudos observacionais longitudinais caracterizam-se pelo monitoramento de um grupo de indivíduos quando reunidos de forma permanente ou quando há a inserção de indivíduos devido a um determinado evento ao longo do tempo. Esse desenho de estudo pode analisar uma dada exposição (ou não exposição) ou tratamento. Pode avaliar ainda associações com diversas características socioeconômicas, ambientais, demográficas ou culturais e/ou descrever a história natural de uma doença ou característica humana (Diggle et al., 2002; Rothman e Greenland, 2011; Twisk, 2003). Em geral avaliam várias hipóteses, algumas definidas *a priori* e outras ao longo do estudo, especialmente em estudos de coorte de base populacional (Diggle et al., 2002; Twisk, 2003).

O termo coorte é utilizado inúmeras vezes para descrever qualquer população de um estudo de seguimento. No entanto, alguns autores, como Rothman e Greenland (2011) e Diggle et al. (2002), reservam o termo coorte para um grupo de pessoas definidas de forma permanente por um determinado evento no tempo zero ou para uma

população previamente identificada pela definição de um desfecho e seu acompanhamento torna-se permanente. Desse modo, não há entrada de indivíduos ao longo do seguimento, denominando-se coorte fechada.

Os estudos longitudinais podem ser do tipo prospectivo, onde o estudo coincide temporalmente com o início do seguimento, sendo o grupo acompanhado desde a exposição até o desfecho. Assim permitem também definir a incidência e a causalidade de agravos infantis. Também pode ser do tipo retrospectivo ou histórico, onde o estudo e os fatos ocorrem em tempos distintos (os eventos já ocorreram). Ou ainda mistos (ou ambispectivos), sendo uma mistura dos tipos supracitados (Rohman e Greenland, 2011).

Nas últimas décadas, esse tipo de estudo tem-se tornado muito almejado e cada vez mais “popular”. Uma das razões para esta “popularidade” dos estudos longitudinais deve-se à crença geral de que somente nesse tipo de desenho epidemiológico, o problema da causalidade pode ser resolvido. No entanto esse fato é parcialmente verdadeiro. A questão da existência (ou não) da causalidade só pode ser respondida a partir de determinados estudos longitudinais (estudos experimentais) (Twisk, 2003).

Então qual a real vantagem de realizar um estudo longitudinal? Um estudo longitudinal é caro, demorado, apresenta grande percentual de não adesão (elevada prevalência de perdas), além de necessitar de análises complexas. Em contrapartida, a principal vantagem de um estudo longitudinal comparado com um estudo transversal é a possibilidade de avaliação do desenvolvimento individual (ou populacional) de uma variável ou desfecho ao longo do tempo. Além disso, essa variável ou desfecho pode ser relacionados com outras variáveis individuais ou coletivas (Twisk, 2003).

Os estudos longitudinais são normalmente projetados para analisar o desenvolvimento ao longo do tempo de uma determinada característica, por isso, altamente associados a fases de crescimento. Contudo, em estudos de crescimento, o interesse não encontra-se apenas no monitoramento ou impactos deletérios ao longo do tempo, mas também na relação entre alguns fatores, características no decorrer desse tempo. Assim, a questão a ser abordada seria se um aumento (ou diminuição) em um resultado na variável Y está associada com um aumento (ou diminuição) ou com a presença (ou não) de uma ou mais variáveis independentes (X). Outro aspecto importante em estudos de crescimento é a análise da "estabilidade" de uma determinada característica ao longo do tempo (estudos de *screening*) (Twisk, 2003).

Um dos tipos de estudos mais eficazes e almejados, especialmente na compreensão das consequências a longo prazo dos eventos que ocorrem no início da

vida, é a coorte de nascimento. Ela é definida a partir de nascidos em um determinado momento (Diggle et al., 2002; Rothman e Greenland, 2011).

Estudos longitudinais com crianças contribuem na construção de políticas públicas mais eficazes e sensíveis, permitindo a avaliação de fatores que afetam diretamente a saúde e bem-estar de crianças e famílias. Além disso, possibilitam a determinação de interações ambientais e genéticas, que podem estar relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento das crianças (Burr, 2008).

A mais bem sucedida experiência em estudos longitudinais entre povos indígenas é o *Australian Aboriginal Birth Cohort*, com aborígenas australianas do território norte, iniciado em 1987. Trata-se de uma coorte de nascimento. As hipóteses iniciais eram voltadas para a saúde perinatal, neonatal e infantil, focando no crescimento infantil e internações hospitalares. Vários desdobramentos já surgiram em torno dessa coorte, focando nas doenças crônicas na fase adulta. Apesar das dificuldades de acesso, as comunidades que integram o estudo têm se mostrado muito participativas e interessadas nos desdobramentos futuros. Uma nova reavaliação dessa população, agora com 25 anos, está planejada para esse ano (Sayers et al., 2003).

Em um dos estudos longitudinais retrospectivos no mesmo grupo étnico, foi evidenciado a persistência da desnutrição infantil em crianças indígenas australianas e melhorias não consistentes no crescimento entre 1969 e 1993, apesar da diminuição do baixo peso ao nascer e do aumento de peso ao longo dessas décadas (Roushan e Gracey, 1997). De acordo com Gracey (2000), o estado nutricional das crianças indígenas australianas pode ser caracterizado, até a década de 1990, por uma elevada prevalência de baixo peso ao nascer. Em análises retrospectivas desde a década de 1970, o autor evidencia um *catch-up* no crescimento nos primeiros meses. Posteriormente há um retardo no ganho de peso e crescimento linear durante, pelo menos, os primeiros 2 ou 3 anos. Atualmente o maior problema diz respeito à dieta rica em açúcares e gorduras, e as consequências desse tipo de alimentação na fase adulta.

No Brasil, o estudo longitudinal voltado para a saúde e bem-estar infantil mais famoso é a coorte de nascimento de Pelotas (Rio Grande do Sul). O estudo constituiu o primeiro desenho de estudo epidemiológico longitudinal prospectivo com base populacional, com o objetivo de investigar o crescimento e morbi-mortalidade de crianças do Sul do país (Victora et al., 1985). Atualmente está em andamento a 4ª coorte de nascimento e diferentes linhas de investigações têm sido propostas em torno da saúde infantil (Barros et al., 2008).

CAPÍTULO 3

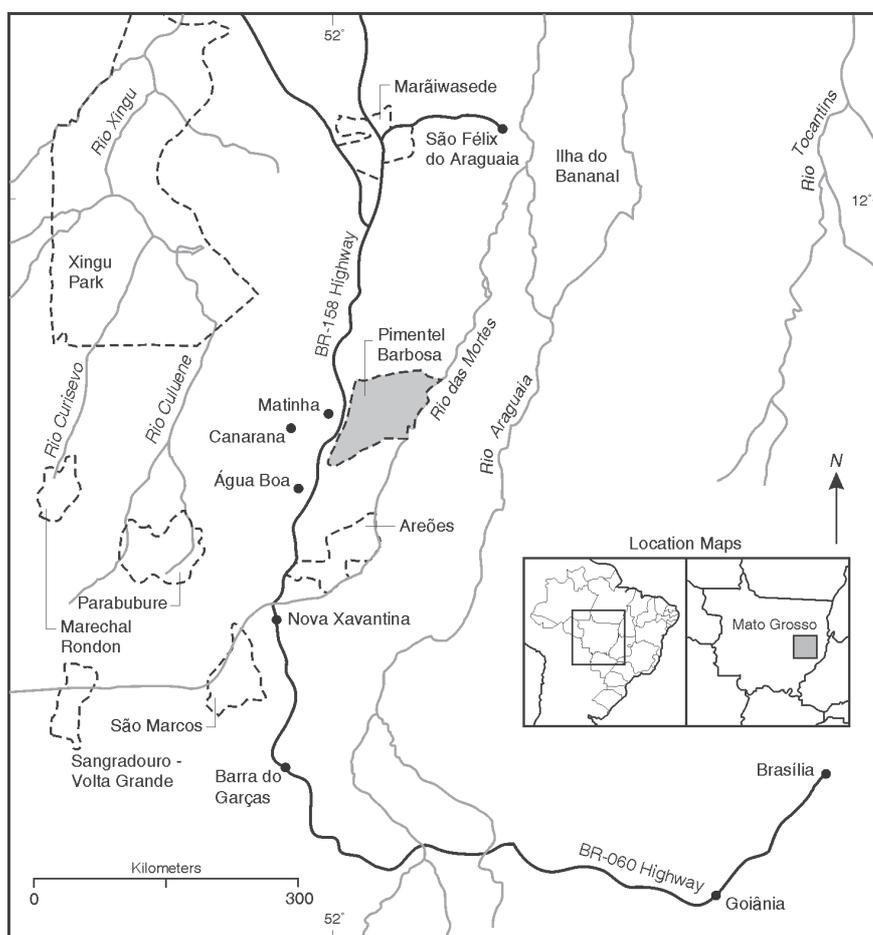
- OS XAVANTE -

3.1 Sociedade e ecologia humana

Do ponto de vista linguístico, os Xavante filiam-se ao sub-grupo Jê Central da família Jê, tronco Macro-Jê (Rodrigues, 1986). Sua população vive distribuída em vasta área dominada por vegetação de tipo “cerrado”, na região Centro-Oeste, leste do Estado de Mato Grosso. Em termos etnográficos, destacam-se por apresentarem complexo padrão de organização social, com diferentes sistemas de classes e categorias de idade, circundadas de inúmeras atividades rituais (Graham, 2005; Lopes da Silva, 2000; Maybury-Lewis, 1984; Welch, 2009).

Os Xavante do presente estudo localizam-se nas aldeias de Pimentel Barbosa e Etênhirtipá, na Terra Indígena (TI) Pimentel Barbosa (Figura 3.1).

Figura 3.1: Localização das Terras Indígenas Xavante no Brasil Central



Fonte: Coimbra Jr. et al., 2002: 18

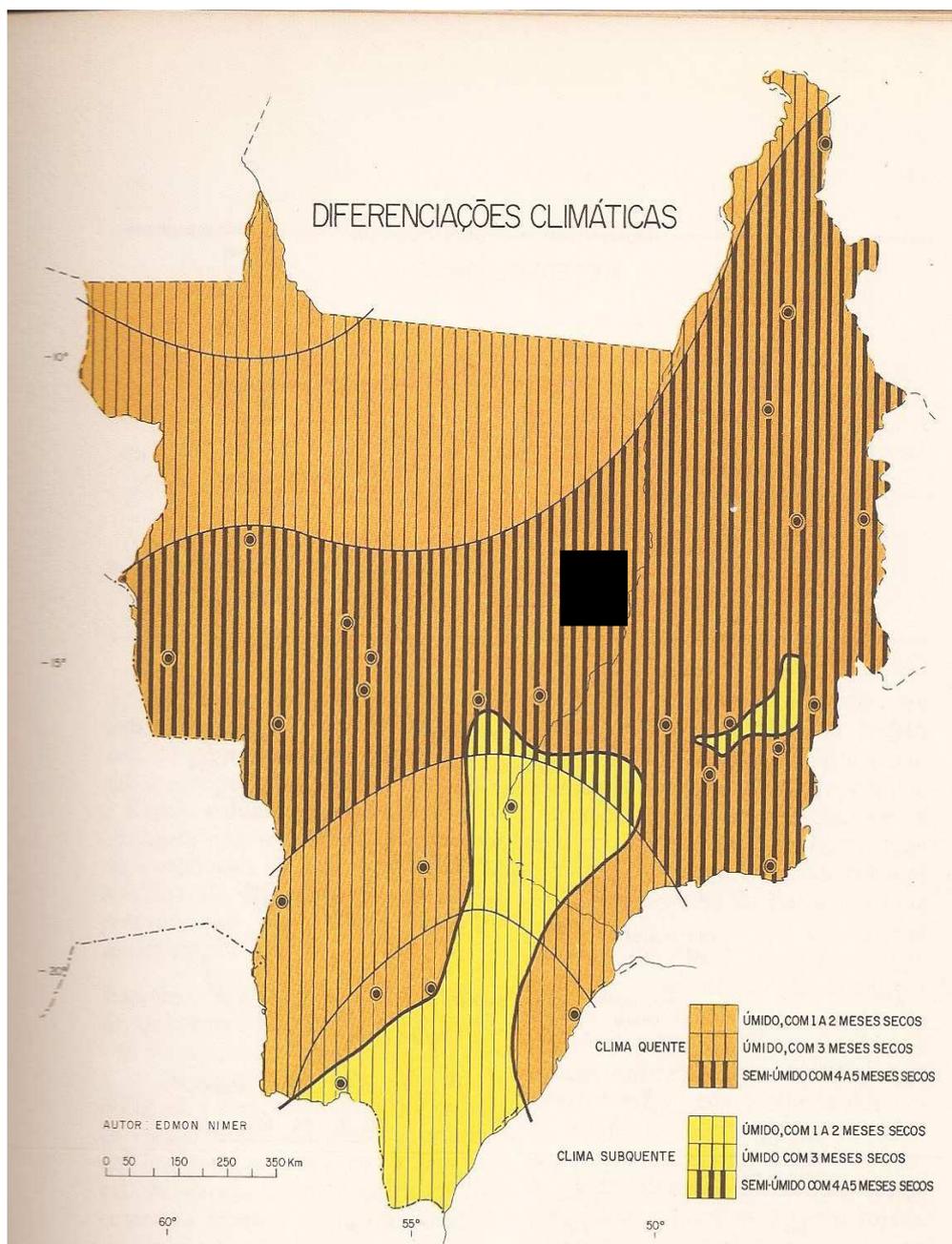
Além de Pimentel Barbosa, há outras oito terras indígenas demarcadas para os Xavante (Areões, Marechal Rondon, Marãiwatsede, São Marcos, Sangradouro/Volta Grande e Parabubure, que contém as terras indígenas Chão Preto e Ubawawe, últimas homologadas), distribuídas no leste de Mato Grosso, ente os rios das Mortes e Curisevo (Figura 3.1).

A vegetação característica do Centro-Oeste é o cerrado. Há vários tipos de fitofisionomias no cerrado, incluindo desde matas fechadas até campos limpos. O tipo de solo superficial é variado, de arenoso a argiloso, com muito ou pouco pedregulho. De uma maneira geral são ácidos e deficientes em alguns minerais. Contudo, apresenta lençóis de água subterrâneos profundos, com volume hídrico considerável, capazes de manter certos tipos de vegetações, independente das precipitações pluviométricas. Apesar da aparente monotonia, apresenta grande diversidade (Santos et al., 1977).

A maior parte da região do cerrado é composta por superfícies baixas e extensas chapadas, além de algumas elevações de superfície cristalina (Santos et al., 1977). Em relação ao clima, predomina o tropical, com duas estações do ano bem definidas: época de seca (aproximadamente abril a outubro) e uma época chuvosa. Há um predomínio das temperaturas elevadas em toda a região no período de chuvas, enquanto que na seca, apresenta temperatura amena à fria de madrugada e temperaturas diurnas bastante elevadas. A média de temperatura nos meses de inverno gira em torno dos 20°C e as temperaturas máximas na época das chuvas chegam a cerca de 36°C (Nimer, 1977).

O domínio climático do local do presente estudo é considerado quente e semi-úmido, sendo uma das mais secas do Mato Grosso, de acordo com Nimer (1977). Durante 4 a 5 meses, apresenta praticamente nenhuma precipitação pluviométrica (média de 20 mm). Cerca de 70% das chuvas caem na estação chuvosa, entre novembro e março e os meses de precipitação máxima no local do estudo são dezembro, janeiro e fevereiro (Nimer, 1977) (Figura 3.2).

Figura 3.2: Diferenciações nas precipitações pluviométricas e localização aproximada das Terras Indígenas Xavante no Brasil Central (quadrado preto).



Fonte: Nimer, 1977: 53 e adaptado por Aline A. Ferreira

De acordo com o volume de precipitação pluviométrica delimitado por Nimer (1977), a área dos Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá poderia ser considerada um local de alta sazonalidade. Não há distribuição uniforme das chuvas ao longo do ano, ainda mais se levado em consideração que em quase a metade do ano há baixa precipitação pluviométrica.

Os Xavante que habitam a TI Pimentel Barbosa, incluindo as aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá, apresentam características importantes. No final da década de

1940, após o contato permanente com a sociedade não indígena, os Xavante que se localizavam basicamente nos limites territoriais que hoje compreendem as terras indígenas de Pimentel Barbosa e Areões se dividiram. O grupo liderado por Apowê fixou-se na década seguinte próximo ao posto de atração do SPI (Serviço de Proteção ao Índio). Os indígenas das aldeias hoje de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá são descendentes do grupo liderado por Apowê (Santos et al., 2011). Igualmente, constituem os descendentes do mesmo grupo estudado etnograficamente pelo antropólogo David Maybury-Lewis em 1957 (Maybury-Lewis, 1984).

No final dos anos 1950, os Xavante viviam ao longo do Rio das Mortes. A permanência de uma família na aldeia por muito mais de duas semanas entre excursões de caça e coleta era rara. As atividades de subsistência tradicional eram predominantes, sendo a coleta e a caça (individual e coletiva) as mais importantes para a alimentação. A agricultura era uma atividade secundária em termos alimentares, que ocorria em apenas uma época do ano (Maybury-Lewis, 1984). De acordo com Maybury-Lewis (1984), a pesca podia ser considerada não significativa ainda que, de acordo com os anciões que viveram nessa época, a pesca com uso de timbó e flechas era importante, principalmente na época da seca (Santos et al., 2011).

A coleta de alimentos silvestres, ainda nos anos 50, constituía-se basicamente de raízes, palmitos e frutas. Essa ocorria ao longo de quase todo ano e a disponibilidade do alimento coletado variava sazonalmente (Maybury-Lewis, 1984). Segundo esse autor, a dieta Xavante era rica em carboidrato, oriunda principalmente de tubérculos (cará) locais. Esses tubérculos alimentavam a população local sem dificuldades. Ainda para o mesmo autor, a carne era muito valorizada, mas a população não dependia exclusivamente da mesma, como era comumente suposto, pois também possuíam agricultura (Maybury-Lewis, 1984).

Na década seguinte, com a intensificação do contato com os não indígenas, episódios de invasão de terras tornaram-se numerosos. Além disso, epidemias e conflitos fatais levaram a inúmeras mortes (Lopes da Silva, 2000). Intensificou-se a prática da pesca a partir da introdução de linhas e anzóis e a utilização de armas de fogo nas caçadas. Caça e coleta continuavam como atividades importantes, havendo, no entanto, uma intensificação nas práticas agrícolas, com maior ênfase nos alimentos cultivados introduzidos. Consequentemente houve uma maior variedade de alimentos cultivados, destacando o arroz, a mandioca, a banana e o mamão (Maybury-Lewis, 1984). Os Xavante não se deslocavam mais com tanta frequência, permanecendo por

mais tempo em um determinado local, iniciando um processo de sedentarismo na comunidade (Santos et al., 1997).

Nos anos 1970, a caça e a coleta continuaram como atividades de subsistência predominantes, ainda que sua importância tenha sido diminuída. O território Xavante passou por uma redução devido a crescente ocupação da região por fazendeiros. Esse cenário modificou-se a partir de 1977 com a introdução do projeto de rizicultura mecanizada Xavante. Havia uma ‘pressão’ e um encorajamento por parte da FUNAI (Fundação Nacional do Índio), para os Xavante aumentarem a produção de arroz para a venda. De acordo com esses autores, o arroz tornou-se a base da alimentação Xavante, com prática agrícola intensa e monocultura, além da criação de gado. É importante ressaltar também que nessa época, o consumo regular de alimentos industrializados não era sinalizado (Flowers, 1983; Santos et al., 1997).

Nas duas décadas subsequentes, as atividades de subsistência sofreram uma reviravolta: houve um retorno ao tempo alocado às práticas de caça e coleta e a diminuição da monocultura. A agricultura tornou-se uma atividade muito importante para a comunidade e a produção agrícola destinou-se ao consumo local. Além disso, houve uma relativa persistência da criação de gado, mas também sinalizado uma gradual diminuição de atividade física e um aumento no consumo de alimentos processados, como macarrão, sucos em pó, doces em geral, entre outros (Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin e Santos, 2001; Santos et al., 1997).

Nos últimos anos, com uma nova ascensão de oportunidades de fontes econômicas assalariadas, houve um aumento da dependência do mercado regional para o consumo de alimentos e bens industrializados. Paralelamente, o tempo destinado à caça e à coleta diminuiu e a manutenção da prática agrícola continuou (Coimbra Jr. et al., 2002).

Durantes minhas visitas às aldeias desde 2006, apesar de não ter realizado pesquisa detalhada sobre padrão alimentar e dieta, pude perceber certo predomínio de alimentos ricos em carboidratos. Entre os alimentos usualmente cultivados nas roças, notei a presença de milho (variedades Xavante e não-Xavante), o arroz, o feijão (variedades Xavante e não-Xavante), a abóbora, a mandioca, a batata-doce, o mamão, a melancia, a banana, a cana-de-açúcar, além de alguns tubérculos locais (Santos et al., 2011). Mamão e mandioca também podiam ser encontrados ao redor dos domicílios nas aldeias. Alguns desses alimentos também são comprados no mercado. Os produtos industrializados mais comprados na cidade que percebi eram: açúcar, sal, biscoitos, pães, macarrão, arroz, feijão, café, óleo, bebidas açucaradas, doces em geral, entre

outros. As compras realizadas nos supermercados e mercearias situados nas cidades mais próximas da aldeia costumavam ser feitas mensalmente, quando recebiam o pagamento (salário, aposentadoria, etc.).

O ciclo anual de atividades de subsistência pode ser resumido da seguinte maneira: coleta (abril a dezembro); caça individual (todos os meses do ano); caça coletiva (maio a outubro); pesca (maio a junho); plantio da roça (outubro a dezembro); colheita (dezembro a março) (Flowers, 1983; Maybury-Lewis, 1984). Esse ciclo pode ser ilustrado mais detalhadamente na Tabela 3.1, mais adiante, com algumas das atividades de subsistência mais realizadas pelos Xavante (a exceção dos alimentos comprados no mercado).

Percebi que em janeiro se inicia um período de “abundância alimentar”, com colheitas dos alimentos cultivados. Em julho, inicia-se um processo de “estresse alimentar”, sendo a colheita diminuída e não tendo praticamente nenhum alimento cultivado disponível, a exceção da mandioca que usualmente pode ser encontrada. Um dos únicos alimentos, estocado muitas vezes nas próprias roças, é o arroz. A colheita do arroz pode durar vários meses, a depender do início do plantio. Os Xavante podem iniciar o plantio entre outubro e dezembro e a durabilidade dos estoques de arroz pode variar. A plantação do arroz pode ser feita no mesmo solo por até três anos, depois disso outros gêneros alimentícios podem ser plantados no local, como batata-doce, mandioca ou cará. É importante ressaltar que os Xavante projetam a alternância de seus plantios, visando a maximização da produção e a posterior recuperação dos solos para novos plantios (Santos et al., 2011).

A caça, a pesca e a captura de tartarugas e tracajás no Rio das Mortes são praticadas, assim como outras atividades de subsistência, de modo intermitente, ainda que a primeira ocorra todos os meses do ano. Assim, em determinados momentos, alguns alimentos estão mais disponíveis e outros menos.

Tabela 3.1: Principais alimentos do ciclo anual de produtividade Xavante das aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso-MT, 2009-2012.

Atividades	Meses											
	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
Caça individual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Caça coletiva					x	x	x	x	x	x		
Captura de tartaruga e tracajá					x	x	x	x	x	x		
Pesca					x	x	x	x	x	x		
Coleta de ovos de tartaruga e tracajá									x	x		
Coleta de frutos do cerrado (exceto cocos)											x	x
Coleta de tubérculos nativos						x	x	x				
Coleta de palmitos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coleta de cocos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Colheita milho	x	x										x
Colheita arroz	x	x										x
Colheita de abóbora	x	x	x									
Colheita de feijão		x										

(adaptado de Flowers, 1983; Maybury-Lewis, 1984; Santos et al., 2011)

Durante o período da seca, além das compras de produtos industrializados, os frutos silvestres coletados também estão disponíveis. É importante salientar que frutos e raízes são disponíveis durante todo o ano, ainda que cada espécie possa estar mais ou menos disponível em uma época diferente. Desse modo, tornam-se complementares na dieta Xavante (Maybury-Lewis, 1984).

Itens “tradicionais” e “modernos” na alimentação parecem conviver simultaneamente, não sendo uniforme a distribuição e importância dadas entre eles. A adaptação às transformações alimentares inerentes ao processo de contato com a sociedade não indígena parece orientar as principais atividades de subsistência entre os Xavante (Welch et al., 2009).

3.2 A infância Xavante

Além da compreensão de alguns aspectos ambientais e alimentar peculiares entre os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, faz-se necessário uma contextualização do ambiente doméstico que a maior parte das crianças dessas comunidades vivem, bem como sua inserção na sociedade Xavante. Também é preciso deixar claro que a infância é entendida no presente estudo como o período compreendido entre 0 e 10 anos de idade, baseado na idade cronológica mencionada pela OMS (OMS, 1995). Isso porque a representação do termo ‘infância’ é relativa e pode abranger, a depender da interpretação, diferentes idades e períodos cronológicos (Ariès, 2006).

A criança ocupa um espaço fundamental na sociedade Xavante. *A’uté*, como são chamados as crianças de maneira geral (Welch, 2009), apresentam particularidades importantes, com significados e sutilezas próprias nos relacionamentos entre elas e com a sociedade. *A’uté’pré*, *watebremí* e *ba’õno* (crianças recém-nascidas ou de colo, garotos/ meninos e garotas/ meninas, respectivamente) protagonizam muitas das atividades sociais que ocorrem na sociedade Xavante. Desse modo, são pequenos indivíduos bastante ativos em relação à estrutura da sociedade (Lopes da Silva et al., 2002; Nunes, 2002).

Durante minhas várias estadas em campo, desde 2006, percebi que existe uma espécie de respeito à vontade e ao período que a criança vive. Uma liberdade para estar presente em muitos contextos culturais. As crianças eram onipresentes em minhas

atividades na aldeia e quase sempre disponíveis para pequenas tarefas. Elas têm muito mais liberdade se comparadas às crianças não indígenas da nossa sociedade, e participam da maioria das atividades sociais da aldeia. Elas sempre passaram para mim uma espontaneidade contagiante e, sem dúvida, foram as que mais interagiram comigo durante os períodos de trabalho de campo.

De acordo com Nunes (2002), esse comportamento “livre” da criança Xavante é previsto e aceito culturalmente por aquela sociedade, principalmente se comparado à sociedade nacional não indígena. Isso é acompanhado por uma expectativa cultural por parte dos pais e avôs, de que as crianças aprendam através da observação atenta e da imitação. Assim, elas descobrem o conjunto de normas sociais, bem como os problemas consequentes de não adequação a essas normas.

Nunca percebi adultos dando castigos físicos ou mandando uma criança embora. De acordo com Mabury-Lewis (1984: 112), “os Xavante são extremamente permissivos na criação de seus filhos”. O mesmo autor ainda afirma que a maior ‘disciplina’ da criança Xavante advém da mãe e mulheres da casa e não do pai.

A maior parte das crianças nasceram na própria aldeia, através de parto normal, durante os períodos que estive em campo. A identificação da criança por nome é usualmente dada nos primeiros meses de vida. Essa identificação podia variar até os 2-3 anos de idade ou mais, principalmente o nome não Xavante (Lopes da Silva et al., 2002). O nome Xavante tradicionalmente se modifica ao longo da vida, segundo a mesma autora. Lopes da Silva e colaboradores (2002) destacam também a importância do nome para a criança como expressão do indivíduo enquanto ser social. Como na infância não há um desempenho social específico para as crianças, essa denominação pode ocorrer posteriormente. Atualmente, em função de recebimentos de benefícios sociais e necessidade de documentação, as crianças têm recebido os nomes desde cedo.

Ainda que não se tenha um estudo etnográfico sobre amamentação entre os Xavante, pelas experiências de trabalho de campo, percebi que o aleitamento materno nesse grupo é prolongado. Em geral, as mulheres Xavante amamentam o filho até engravidarem do próximo. O caráter que o ato de amamentar possui para elas é diferente quando comparado à sociedade não indígena. De acordo com relatos de alguns Xavante e profissionais de saúde que trabalham nas aldeias, a primeira mamada da criança normalmente não é na mãe biológica, pois o colostro (primeiro leite) tende a ser desprezado. Há uma oferta constante de leite materno ao bebê (os Xavante reconhecem a importância desse ato) e, na ausência da mãe ou por quaisquer outros motivos, parentes mais próximos podem assumir essa função. O oferecimento de água e outros

alimentos e líquidos ocorre de acordo com a necessidade. Essa ‘necessidade’ nunca conseguiram me precisar. As respostas que ouvia sempre que questionava quando podia ser ofertado outros alimentos ao bebê era “pode dar quando quiser”.

É importante ressaltar que o intervalo entre os partos das mulheres Xavante é pequeno, haja vista a taxa de fecundidade elevada nesse grupo étnico (média de 10,1 nascidos vivos/ mulher na T. I. Pimentel Babosa – Souza et al., 2011). Desse modo, o que eu percebia era que uma mulher Xavante deixava de amamentar seu filho devido à nova gestação, o que não implicava necessariamente que a criança pararia de mamar (em outra mulher da família).

Durante as pesquisas de campo, percebi que as crianças Xavante passam os primeiros meses no colo, principalmente das mulheres da casa ou, em alguns momentos com os homens mais velhos, ou em cestos-berço. São cestos de fibra de buriti, que possuem uma tampa, chamados de *abazizé* (Figuras 3.3 e 3.4). Essas cestas são bastante utilizadas pelos Xavante, apresentando-se em diversos tamanhos e com várias funções (Figura 3.5 e 3.6). As tampas, em geral são feitas de palhas de babaçu e são utilizadas para proteger a criança de insetos, sol e chuva, além de ser útil para embalar o bebê. Esses cestos comportam crianças recém-nascidas e também nos primeiros meses de vida e são carregados através de uma alça pendurada na cabeça das mulheres. Os bebês ficam protegidos e com ventilação, além de terem o balanço natural do andar e o contato constante com as mulheres (ou jovens e crianças que por ventura carreguem os cestos).

Figura 3.3 Mulher Xavante carregando seu filho no 'cesto-berço'. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, julho/2009.



Foto: Aline A. Ferreira

Figura 3.4: Criança Xavante no interior do 'cesto-berço'. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, julho/2011.



Foto: Verônica M. Zemruski

Figura 3.5: Cestos Xavante sendo confeccionados pelas mulheres. Etênhiritipá, Mato Grosso, julho/2010.



Foto: Aline A. Ferreira

Figura 3.6: Mulher Xavante carregando o cesto com alimentos colhidos da roça. Pimentel Barbosa, Mato Grosso, janeiro/2011.



Foto: Aline A. Ferreira

Também percebi que as crianças Xavante, de modo geral, começam a caminhar sem passar pela fase intermediária de engatinhar. Talvez por isso, aprendam a andar mais cedo que as crianças não indígenas. Vi muitas crianças menores de um ano de idade já andando. Nessa fase, os irmãos mais velhos, principalmente as meninas, tornam-se cuidadores importantes dessa criança.

Para Mabury-Lewis (1984), a criança Xavante até os 3 anos de idade, já é capaz de falar e correr para todos os lados. Além disso são extremamente mimadas; esse autor ressalta que as manhas podem se prolongar por mais de 30 minutos e, em geral, os adultos ou cuidadores reagem ignorando-as. De fato, percebi algumas reações de choro excessivo, típicos de manhas, de algumas crianças ao longo das minhas idas a campo. E a paciência que um adulto Xavante demonstrava diante esse choro era *sui generis*.

As crianças passam bastante tempo ao redor da casa. Acompanham muitas vezes suas mães, tias e avós, seja para ir na roça, lavar roupa ou mesmo nos afazeres domésticos (esse último mais comum entre o sexo feminino). As brincadeiras são livres e dinâmicas. Meninos e meninas muitas vezes se misturam. Dentre as travessuras que presenciei, havia brincadeiras comum aos não indígenas (exemplo: bola, boneca, carrinhos, entre outros) e outras mais peculiares se comparadas às crianças não-indígenas do país, com brinquedos adaptados e artesanais. Muitas brincadeiras imitavam o comportamento dos adultos: as danças, o cuidado com a casa, o futebol, as corridas, entre outros. Um destaque é dado ao futebol, uma paixão Xavante os primeiros anos de vida.

Alguns autores, como Nunes (2002), sinalizaram que as brincadeiras das crianças Xavante variavam de acordo com a estação do ano. “Todas essas alterações [sazonais] de ambiente, clima e rotina dos adultos, espelham-se, igualmente, na vida das crianças na comunidade: em seu movimento pela aldeia e pelos caminhos que a circundam, no desenho de suas tarefas e, também, em suas brincadeiras” (Nunes, 2002: 81). Não consegui perceber essa variação sazonal nas brincadeiras. Percebia mais determinados ‘modismos’ entre as brincadeiras. Uma vez apresentada determinada atividade ou brinquedo novo, era comum essa brincadeira tornar-se frequente nos próximos meses, disseminando-se como uma espécie de ‘moda’ entre a maioria das crianças.

A brincadeiras das crianças Xavante em geral são coletivas ou melhor, em pequenos grupos. As crianças se reuniam e uma nova brincadeira era inventada (ou reinventada). Normamente eu via pequenos grupos formados por crianças de idades diferentes, com um enredo barulhento. Apesar da aparente confusão de crianças e

barulhos, percebia uma certa lógica e ordenação entre elas. Os mais velhos ‘comandavam’ a brincadeira, de maneira geral. A Figura 3.7 ilustra algumas dessas brincadeiras.

Figura 3.7: Fotos de crianças brincando em pequenos grupos. Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, 2009-2011.



Fotos: Aline A. Ferreira

As brincadeiras das crianças Xavante, também giram em torno de atividades adultas cotidianas. Como Nunes (2002: 73) ressalta, “brincar de fazer coisas de verdade”. As crianças Xavante não apenas observam as tarefas domésticas, mas também ajudam os adultos ou as realizam sozinhas. Alguns exemplos seriam: tomar conta e dar banho no irmão ou irmã mais novo, levar água para a casa, lavar utensílios usados para cozinhar, lavar roupas, entre outras atividades. O lúdico existe, apesar das atividades serem concretas (Nunes, 2002).

A partir de certa idade, em torno dos 7 ou 8 anos na minha opinião, essas atividades lúdicas ficam mais evidentes de acordo e variam segundo sexo. As meninas começam a ajudar mais rotineiramente nos afazeres domésticos e nos cuidados das crianças pequenas da casa, acompanhando e ajudando as mulheres de casa. Os meninos começam a fazer outros tipos de brincadeiras: além do futebol, usualmente começam a brincar mais distante da aldeia. Vão pescar com outras crianças; começam a acompanhar mais os homens nas roças. Podem passar horas longe do domicílio com outros meninos. Os meninos começam também a se preparar para o ritual de iniciação masculina, responsável por iniciá-los na vida adulta. Essa passagem é formalmente marcada ao deixarem suas casas e irem morar por um tempo com outros meninos, em uma casa atribuída especificamente para essa finalidade: o *hö*. O tempo que eles moram nessa casa pode ser entre 3-4 anos e pode começar ainda no final da infância. A Figura 3.8, abaixo, mostra algumas dessas atividades.

Figura 3.8: Fotos de crianças Xavante "brincando de fazer coisas de verdade". Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, 2009-2011.



A partir dos 6 ou 7 anos, as crianças Xavante começam a frequentar a escola local, em turnos da manhã ou tarde, dependendo da série que frequentam. Há uma organização específica para a estrutura escolar, que segue a formulação municipal ou estadual. Há estruturas comuns aos não indígenas, como o momento da merenda escolar. Durante as aulas, há também os momentos livres ou recreios, onde brincadeiras já descritas nos parágrafos anteriores acontecem.

Os aspectos que definem a infância Xavante são diferentes do que os não indígenas utilizam. A idade cronológica não é considerada como fator marcante, como é na sociedade nacional.

Apesar desse cuidado constante dos Xavante com as crianças, da liberdade e autonomia que as mesmas possuem, a infância de uma criança Xavante é marcada por episódios negativos em relação à saúde, descritos a seguir. A mortalidade infantil é alta, sendo os cinco primeiros anos de vida os mais sujeitos a adoecimento e morte: de todas as mortes que ocorrem nesse grupo étnico, 77,7% são entre os menores de 5 anos de idade. Só os menores de 1 ano somam 46,6% de todos os óbitos (Souza et al., 2010). Doenças evitáveis, ou melhor, doenças sensíveis à atenção primária (Alfradique et al., 2009), como diarreia e helmintoses também são muito prevalentes nesse segmento populacional (Lunardi et al., 2007; Souza et al., 2010) Outros agravos, especialmente de ordem nutricional, como déficits de peso e estatura em relação à idade e anemia, acometem parcela expressiva desse segmento da população (Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 1995; Souza, 2011).

3.3 Perfil de saúde e nutrição Xavante

Em relação ao perfil de saúde e nutrição, os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá têm se constituído uma das exceções no cenário fragmentado de estudos com populações indígenas no Brasil. Isso porque tem sido realizadas investigações envolvendo diversos enfoques na área da saúde, desde aspectos ecológicos, epidemiológicos, biológicos e antropológicos há cerca de 60 anos (Coimbra Jr. et al., 2002).

Nos anos 1960 foram realizadas as primeiras avaliações antropométricas, quando J. V. Neel e colaboradores (1964) realizaram um estudo pioneiro sobre genética, biologia humana e saúde. Ao longo das décadas seguintes, vários estudos envolvendo ecologia humana, etnografia e história, organização social, demografia, epidemiologia

de doenças infecto-parasitárias, epidemiologia nutricional e saúde bucal foram conduzidos na comunidade (ver mais sobre o assunto em Coimbra Jr. et al., 2002). Em geral, essas investigações permitiram a caracterização de algumas mudanças socioeconômicas, políticas, humanas e ecológicas desde o contato permanente com a sociedade não-indígena nacional.

Após expressiva redução no contingente populacional, associada às epidemias pós-contato e disputas internas e políticas no período, a década seguinte foi marcada por investigações na ecologia humana com enfoque nas diferentes estratégias de subsistência (Flowers, 1983; Maybury-Lewis, 1984). Já nos anos 90, foram retomados estudos mais direcionados à saúde pública e epidemiologia. Os impactos sobre o perfil saúde-doença e os padrões de morbi-mortalidade foram estudados por diferentes pesquisadores (Arantes et al., 2001; Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin e Santos, 2001; Lunardi et al., 2007).

Entre os anos 2000 e 2002, Lunardi et al. (2007) analisaram as causas de hospitalização entre os Xavante. Doenças relacionadas ao aparelho respiratório e doenças infecto-parasitárias constituíram as duas principais causas de hospitalização entre os Xavante (67,6%), se retiradas as internações relacionadas a partos e ao puerpério. As crianças menores de 5 anos representaram a maior parte das internações (65,8%). Doenças infecto-parasitárias, desnutrição e problemas respiratórios perfizeram um total de 89,9% das causas de internação nesse segmento populacional. Souza e colaboradores (2010) também constaram entre 1999-2004, as doenças infecciosas e parasitárias eram importantes causas de óbito entre os Xavante.

A taxa de mortalidade entre os Xavante vem diminuindo e a taxa de fecundidade continua em patamares elevados (média de 7,7 nascidos vivos por mulher entre 1999-2004) (Souza et al., 2011). Ainda assim, a taxa de mortalidade geral e, principalmente a taxa de mortalidade entre crianças permanece com números muito elevados se comparadas às populações regionais ou nacionais (Taxa de mortalidade infantil entre os Xavante igual a 133,6 por mil em 2001 *versus* 23,7 por mil no mesmo ano para a população nacional não indígena) (Souza et al. 2010).

A desnutrição foi reportada sempre com elevadas prevalências nessas comunidades: a baixa estatura-para-idade em crianças menores de 48 meses atingia valores de 25% em 1994; já o baixo peso-para-idade foi de 31,3% e 22,4% no ano seguinte (Gugelmin, 1995). Dados de outras aldeias Xavante (São José e São Marcos; TI Sangradouro-Volta Grande), expressam igualmente elevadas frequências de déficits ponderais e estaturais, na ordem de 9% e 20%, respectivamente (Gugelmin, 2001; Leite

et al., 2006). Um estudo seccional realizado nas aldeias Pimentel Barbosa e Etênheritipá em 2006 evidenciou cifras diferentes de desnutrição em menores de cinco anos quando comparado ao estudo de Gugelmin (1995): 18,9% apresentaram escores z <-2,00 para E/I e 9,7%, para P/I, de acordo com a mesma população referência. Esses resultados vão para 29,9% e 5,9% em 2006, se analisados à luz da curva da OMS (Ferreira et al., 2012). A Tabela 3.2, abaixo, resume essas informações.

Tabela 3.2: Prevalências de baixa estatura-para-idade, peso-para-idade e peso-para-estatura em crianças Xavante, de acordo com autores, ano, aldeia e idade.

Autores	Aldeia	Ano	Escores z E/I	Escores z P/I	Escores z P/E	Idade (anos)
			<-2 (%)*	<-2 (%)*	<-2 (%)*	
Gugelmin (1995)	Pimentel Barbosa	1994	27,7	16,7	0,0	< 4
Gugelmin (1995)	Pimentel Barbosa	1995	22,0	8,2	4,2	< 4
Gugelmin et al. (2001)	Sangradouro	1997	5,4	4,3	1,1	> 5 e <10
Gugelmin et al. (2001)	São Marcos	1997	11,3	2,1	0,7	> 5 e <10
Leite et al. (2006)	São José	1997	21,6	9,4	0,9	< 10
Leite et al. (2006)	São José	1997	17,2	8,9	0,9	< 5
Gugelmin (2001)	São José	1998/1999	19,5	9,3	1,9	< 10
Gugelmin (2001)	São José	1998/1999	28,3	15,3	1,9	< 5
Ferreira (2009)	Pimentel Barbosa/ Etênheritipá	2006	18,9	5,9	0,0	< 5
Ferreira (2009)	Pimentel Barbosa/ Etênheritipá	2006	14,7	5,6	0,0	< 10

* População referência:NCHS (1977)

A anemia também tem sido reportada como importante agravo nutricional, com dados disponíveis desde 1962. Elevadas prevalências foram encontradas nessa época, perfazendo 44,2% do total da população. As crianças menores de 10 anos foram as que apresentaram maiores percentuais de anemia (Neel et al., 1964). Em um inquérito realizado em 1990, 42,1% das crianças menores Xavante de dez anos de Pimentel Barbosa foram consideradas anêmicas (Gugelmin, 1995). Em 2006, apesar das diferentes metodologias empregadas na dosagem de hemoglobina, o valor encontrado para anemia entre os menores de dez anos foi semelhante à 1990: 41,8%. As crianças menores de 2 anos eram as mais atingidas: 76,9% (Souza, 2011).

Outro destaque tem sido o aparecimento gradativo de sobrepeso e obesidade. Há um progressivo aumento na média de peso entre os adultos, havendo uma relativa manutenção da estatura (Coimbra Jr. et al., 2002). Apesar das limitações da utilização do IMC para a classificação do estado nutricional amplamente divulgadas na literatura (Gibson, 1990; OMS, 1995), tem-se observado prevalências de excesso de peso cada vez maiores nos estudos, especialmente entre adultos. O aparecimento da obesidade só é evidenciado na última década (Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin e Santos, 2001;

Welch et al., 2009). Co-morbidades associadas ao excesso de peso (diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, litíase biliar e outras doenças cardiovasculares), já tem sido sinalizadas na população Xavante de várias aldeias (Coimbra Jr. et al., 2002).

O contexto no qual se encontra inserido o povo Xavante tem sido marcado por rápidas mudanças socioeconômicas e ambientais, com repercussões sobre seu sistema alimentar e estado nutricional. Diferenciações socioeconômicas internas já são descritas na literatura (Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 1995; Lucena, 2012; Souza, 2011; Oliveira, 2011; Welch et al., 2009), atingindo possivelmente o acesso e o consumo de alimentos, principalmente os industrializados.

Welch e colaboradores (2009), em uma investigação sobre o estado nutricional de adultos Xavante das comunidades de Pimentel Barbosa e Etênheritipá revelaram um acelerado processo de transição em saúde, com elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade em ambos os sexos, evidenciando associações entre indicadores antropométricos de excesso de peso com a diferenciação socioeconômica interna à comunidade. Ferreira e colaboradores (2012) ressaltaram a influência dessa diferenciação para o crescimento de crianças entre 5 e 10 anos nas mesmas comunidades.

Esses resultados devem ser interpretados não apenas em termos do contexto socioeconômico específico no qual se inserem os Xavante, como também à luz de estudos recentes sobre povos indígenas na Amazônia que sinalizaram cada vez mais para possíveis associações entre condições socioeconômicas e saúde (Godoy et al., 2000; 2005b; Lourenço et al., 2008; Santos e Coimbra Jr., 1991; Welch et al., 2009), principalmente da criança (Ferreira et al., 2012; Foster et al., 2005). O I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas evidenciou que baixo peso e baixa estatura estão associados a variáveis socioeconômicas, incluindo renda, bens de consumo, escolaridade e acesso a serviços de saneamento, entre outras (Horta et al., 2013). Em crianças indígenas do Sul do país, também têm sido observadas importantes alterações nos indicadores antropométricos associadas a diferentes condições socioeconômicas (Menegolla et al., 2006; Kühn et al., 2009). É importante ressaltar que diferentes índices socioeconômicos nem sempre apresentam as mesmas associações com os indicadores antropométricos do estado nutricional, conforme destacado por Godoy e colaboradores (2005a; 2005b).

O contexto no qual se encontra inserido o povo Xavante e demais povos indígenas do país, tem sido marcado por rápidas mudanças socioeconômicas e ambientais, com acelerado processo de transição em saúde. A influência de processos de

diferenciação socioeconômica interna sobre o crescimento de crianças indígenas, especialmente os Xavante, pode estar comprometendo o estado geral de saúde e nutrição não apenas das crianças, mas da comunidade como um todo.

CAPÍTULO 4

- MATERIAIS E MÉTODOS -

4.1 População e área do estudo

Conforme já mencionado, a população Xavante está distribuída em nove Terra Indígenas (TI): Areões, Pimentel Barbosa, Marechal Rondon, Marãiwatsede, São Marcos, Sangradouro/Volta Grande e Parabubure, que contém as TI Chão Preto e Ubawawe, últimas homologadas (Figura 1, página 34) (Santos et al., 2011). Os Xavante pertencem ao 32º DSEI (Distrito Sanitário Especial Indígena) (Cardoso et al., 2012).

A TI Pimentel Barbosa, homologada em 1986, localiza-se nos município de Ribeirão Cascalheira e Canarana. É a maior em extensão (328.966 ha), sendo seguida por Parabubure (224.447 ha). Sua população em 2009 era de 1.466 indivíduos, distribuídos em nove aldeias (Pimentel Barbosa, Etênhiritipá, Caçula, Wederã, Belém, Canoa, Reata, Tanguro e Asereré, além de Wedezé, que se localiza fora do limites territoriais da TI). As aldeias que possuem maior número de habitantes são as três primeiras. No mesmo período, Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, somavam 44% de toda a população da TI e 16,4% de todas as crianças menores de 10 anos. Os menores de 10 anos, nas duas aldeias, somavam 242 indivíduos, o que equivale a 37,9% dos residentes dessas comunidades (Santos et al., 2011).

As aldeias do presente estudo, Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, localizam-se na região norte da TI (Figura 3.1, página 35), mesmo local de uma aldeia Xavante na década de 1950, quando se intensificaram os contatos com a sociedade não indígena.

4.2 Desenho de estudo e população alvo

O conjunto de dados utilizados nesse estudo faz parte de projetos de pesquisas mais amplos, que visam monitorar o estado nutricional e a incidência de hipertensão arterial e diabetes mellitus em adolescentes e adultos Xavante de duas aldeias da TI Pimentel Barbosa, além de investigar a situação alimentar/nutricional e seus fatores determinantes socioeconômicos, culturais e comportamentais com ênfase no processo de diferenciação socioeconômica em curso na comunidade em toda a população (maiores detalhes em Ferreira et al., 2012; Welch et al., 2009)

O desenho desse estudo é longitudinal do tipo prospectivo e com população dinâmica. O termo coorte não foi empregado na descrição do presente estudo, seguindo o proposto por Diggle e colaboradores (2002). Para os autores, uma coorte constituiria uma lista fixa de pessoas, não permitindo entradas e saídas ao longo do tempo. O tipo de desenho longitudinal prospectivo permite analisar o desenvolvimento ao longo do tempo de uma determinada característica, encaixando-se satisfatoriamente nas análises do processo de crescimento infantil. Este desenho é utilizado para verificar a relação de determinadas características a um desfecho de interesse (Diggle et al., 2002; Rohman e Greenland, 2011; Twisk, 2003).

Nesse sentido, foram realizados seis momentos de coleta de dados, três na época das chuvas e três na seca, com intervalo de tempo de aproximadamente seis meses entre cada uma delas, ao longo de dois anos e meio (ou 30 meses) nas aldeias Xavante Pimentel Barbosa e Etênheritipá da TI Pimentel Barbosa. A primeira coleta dos dados ocorreu em julho de 2009 (tempo 1), sendo seguido por janeiro de 2010 (tempo 2), julho de 2010 (tempo 3), janeiro de 2011 (tempo 4), julho de 2011 (tempo 5) e janeiro de 2012 (tempo 6).

Os únicos critérios de elegibilidade utilizados no estudo foram a idade (entre 0 e 10 anos) e ser morador das aldeias por, no mínimo, seis meses. Procurou-se incluir a totalidade dos indivíduos na faixa de idade (censo populacional).

4.3 Dados demográficos e antropométricos

Os dados demográficos do estudo foram coligidos pelo antropólogo integrante da pesquisa, James R. Welch, nos períodos de coleta dos dados para essa pesquisa. Foram visitadas todas as casas, registrando-se o número de habitantes e identificando-os (nome, sexo, data de nascimento, filiação, número do domicílio), tendo cada indivíduo residente nas aldeias do estudo uma única identificação e discriminação, os períodos de coleta.

As idades das crianças foram calculadas com base em registros oriundos do serviço local de saúde, que mantém listas de datas de nascimento para todos os habitantes das duas aldeias. Para maior precisão das idades dos adultos mais velhos (> 50 anos) que possivelmente fossem pais das crianças, foram consultados os registros demográficos feitos pela antropóloga Nancy M. Flowers, que trabalhou na comunidade entre as décadas de 1970 e 1990.

As medidas antropométricas foram coletadas por um único pesquisador (Aline A. Ferreira), salvo algumas exceções em que foi necessária a ajuda de mais um pesquisador previamente treinado e padronizado, seguindo metodologia de Lohman e colaboradores (1988). Foram coletadas medidas referentes ao peso e comprimento/estatura para todos os indivíduos elegíveis.

As medições foram feitas preferencialmente na casa dos participantes e em alguns casos específicos, como de alguns adultos, no *warã* (reunião no centro da aldeia) ou no *hõ* (“Casa dos solteiros”).

Crianças com menos de 24 meses tiveram o comprimento aferido na posição dorsal através do antropômetro infantil SECA, 214 (Hamburgo, Alemanha) - precisão de 0,1 cm. O peso foi aferido com balança digital SECA, 872 (Hamburgo, Alemanha), com precisão de 0,1kg e capacidade máxima de 150kg. Essa balança é capaz de determinar o peso da criança no colo de sua mãe ou de qualquer outro responsável através da função “mãe/criança”. Possui combinações de chamadas “funções inteligentes” e mobilidade, sendo as escalas adequadas para os fins da pesquisa.

Os indivíduos com idade igual ou maior a 24 meses tiveram sua estatura aferida na posição ortostática, seguindo os critérios de Lohman e colaboradores (1988), através do estadiômetro da marca SECA, 214 (Hamburgo, Alemanha) - precisão de 0,1 cm. A aferição do peso foi realizada pela mesma balança digital descrita no parágrafo anterior, sem a utilização da função “mãe/criança”. Nenhum cálculo estimativo acerca de massa corporal e comprimento/ estatura foi realizado.

A partir das medidas antropométricas de massa corporal e estatura, foram calculados os índices de peso-para-idade para as crianças, além do índice de massa corporal (IMC) para adultos (pais das crianças). Para a construção do primeiro índice, foi utilizado o programa Anthro, disponibilizado gratuitamente pela Organização Mundial de Saúde (WHO Anthro, Genebra, Suíça - OMS, 2011). Foram utilizadas as populações referências propostas pela OMS (OMS, 2006; Onis et al., 2007).

4.4 Indicadores socioeconômicos

Todas as habitações das duas aldeias, em torno de 60 no total, são em formato circular, com teto de palha erguido sobre postes de madeira recobertos pelo mesmo material, distribuídas ao longo de um semi-círculo. Vistas do exterior apresentam certa homogeneidade, evidenciando-se pequenas variações de tamanho. Os Xavante vivem

em famílias extensas, o que favorece a partilha de recursos financeiros e alimentos. Vistas do exterior, esses domicílios apresentam certa homogeneidade, evidenciando-se pequenas variações de tamanho, de modo que o número de moradores de uma casa pode chegar a 20-30 pessoas ou mais.

Outros estudos com essas comunidades avaliaram a condição socioeconômico de modo diferente. Alguns índices socioeconômicos foram criados e associados a diferentes aspectos de saúde e nutrição nos Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá (Ferreira, 2009; Lucena, 2012; Oliveira, 2011; Souza, 2011; Welch et al., 2009). Desse modo, foram coletados dados socioeconômicos através de entrevistas domiciliares semi-estruturadas, auto-referidas, realizadas por James R. Welch anualmente nos meses de julho.

Foi avaliado o rendimento financeiro per capita por domicílio. Somaram-se as rendas regulares (salários, pensões, aposentadorias, benefícios sociais e outros) de todos os membros do domicílio e, dividiu-se esse valor total pelo número de moradores daquele domicílio.

A série da escola que os pais das crianças cursavam foi documentada através do mesmo bloco de entrevistas auto-referidas no próprio domicílio, contando com a ajuda do tradutor na interpretação da auto-referência.

O local de moradia ou aldeia (ser residente da aldeia 1 ou 2), também foi considerado um tipo de indicador socioeconômico, pois se entende que esse pode determinar estilos de vida, influenciando nas atividades econômicas, rendimentos monetários e no acesso a serviços de saúde, saneamento e educação (Barata, 2009; Fotso, 2006). Essa variável foi coletada semestralmente.

4.5 Estatística e análise dos dados

Os bancos de dados foram construídos no programa Microsoft Office Excel e EpiData. Cada banco, referente a cada período de coleta, teve dupla digitação independente. Após a segunda digitação, os bancos de dados gerados foram comparados por um dos membros da equipe no próprio programa Microsoft Office Excel. Todas as inconsistências entre a primeira e a segunda digitação, a partir da verificação no registro original, foram corrigidas.

Após a revisão da dupla digitação, todos os bancos foram unidos em um único banco de dados e foram gerados os índices antropométricos. O cálculo do índice que classifica estado nutricional foi realizado no programa Anthro (WHO Anthro, Genebra,

Suíça - OMS, 2011) e teve como ponto de corte o valor < -2 escores z para os déficits de peso-para-idade e estatura-para-idade e $> +2$ escores z para excesso de massa corporal em relação à idade. Os valores de escores $z < -6$ ou $> +6$ para peso-para-idade foram retirados ou censurados do banco de dados por estarem além do limite preconizado pela OMS (OMS, 2009).

Métodos gráficos de estatística descritiva foram utilizados para organizar, resumir e descrever as variáveis utilizadas no estudo, com o objetivo de identificar valores anormais, ou mesmo resultantes do registro incorreto, assim como a detecção de *outliers*. Utilizou-se os programas estatísticos SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences for Windows*, versão 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e os pacotes ggplot2 do programa R (www.r-project.org), versão 2.15.0 para essa etapa.

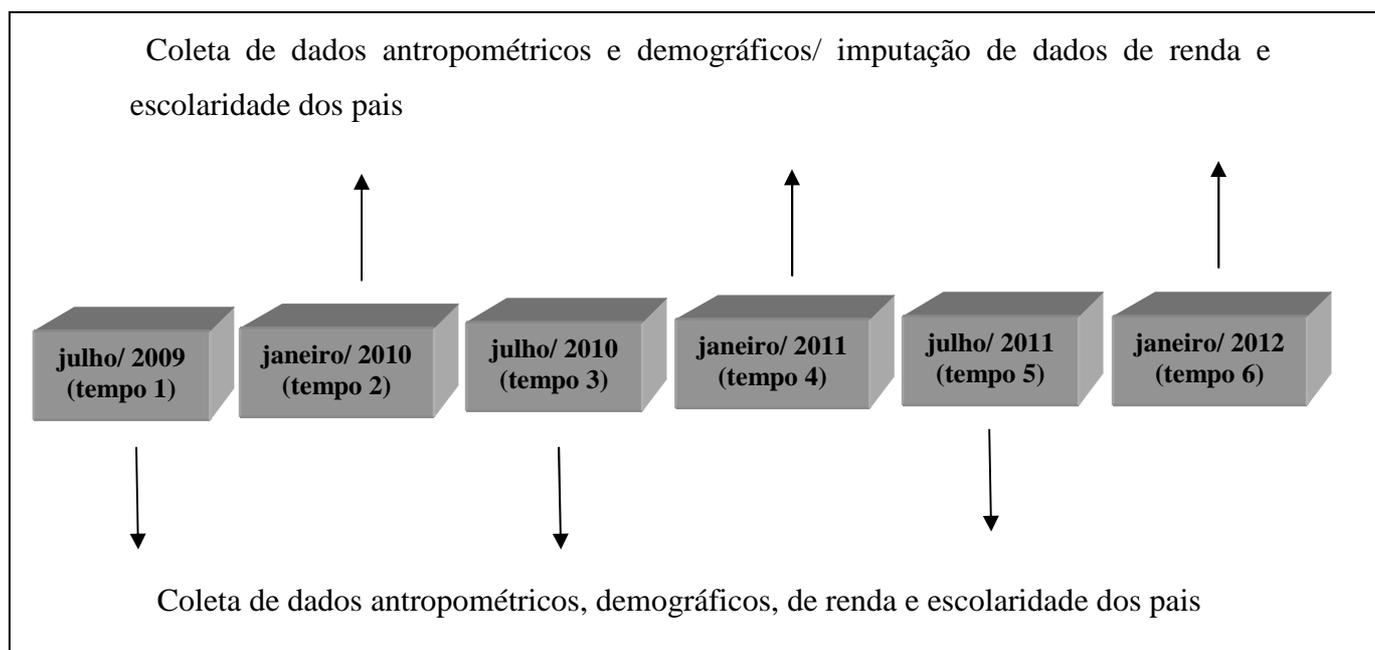
As aferições individuais não foram equidistantes no tempo. Assim, foi considerado o tempo total de observação entre as medidas, representado pela idade de cada indivíduo. Trata-se, portanto, de medidas realizadas em tempos (idades) diferentes, constituindo um conjunto de dados de tempo não estruturado (Singer e Willett, 2003; Twisk, 2003).

Foram analisadas todas as crianças menores de dez anos, ao longo do período do estudo, tratando-se, portanto de uma população dinâmica. O número de aferições entre os indivíduos variou, caracterizando dados não balanceados (Singer e Willett, 2003; Twisk, 2003).

As perdas no seguimento foram analisadas a cada período de coleta de dados. Inicialmente foram retirados os dados inconsistentes, com escores z acima do preconizado ou medidas de peso e estatura incoerentes. Com a finalidade de detectar diferenças significativas entre os dados coletados e os dados perdidos, aplicou-se o teste não paramétrico para dados independentes U de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%. As perdas foram analisadas nas seguintes variáveis de acordo com o peso ou estatura: idade, sexo, renda per capita, escolaridade dos pais e aldeia.

Nos tempos 2, 4 e 6 (janeiro de 2010, 2011 e 2012, respectivamente) foram coligidos apenas dados antropométricos e demográficos. As variáveis renda per capita e escolaridade dos pais foram coligidas anualmente, nos tempos 1, 3 e 5. Considera-se que periodicidade para esse tipo de avaliação nesse grupo não necessita ser semestral, conforme acompanhamento antropométrico, pois as possíveis alterações nesses indicadores, não ocorrem de modo acelerado. A Figura 4.1, ilustra os momentos de coleta de dados de escolaridade e renda.

Figura 4.1: Momentos de coleta de dados de escolaridade dos pais e renda. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso – 2009-2012.



Assim, para as variáveis renda e escolaridade dos pais, alguns valores ausentes foram substituídos através do processo de imputação dos dados. Isso ocorreu em todos ou em alguns dos tempos 2, 4 e/ou 6, nos quais houve apenas aferições antropométricas. Cada criança teve no mínimo 0 e no máximo 3 imputações na variável renda. Estes dados foram interpolados seguindo os critérios propostos por Engels e Diehr (2003). As possibilidades de interpolação foram:

- se apenas uma aferição de renda foi realizada em algum dos períodos (1, 3 ou 5), este valor foi repetido, para os demais possíveis períodos (2, 4 e/ou 6);
- se as aferições foram realizadas em apenas dois períodos (t e t') utilizou-se um dos três critérios para o processo de imputação: *i*) a média das rendas para a(s) aferição(ões) realizadas entre t e t' ; *ii*) repetição do valor da renda do período t para aferições anteriores a esse período; *iii*) repetição do valor da renda do período t' para aferições posteriores a esse período;
- se foram realizadas aferições de renda per capita nos três períodos (1, 3 e 5), utilizou-se, no mínimo, um dos dois processos de imputação descritos a seguir: *i*) média das rendas para as aferições realizadas entre os período 1 e 3 e/ou entre os períodos 3 e 5; *ii*) repetição do valor da renda do período 5 para o período 6.

Para a variável escolaridade dos pais, cada criança também teve no mínimo 0 e no máximo 3 imputações. Os valores correspondentes a essa variável foram repetidos em seus tempos de coletas subsequentes.

O processo de imputação dos dados foi realizado através do programa R (www.r-project.org), versão 2.15.0 (sem biblioteca específica). Além desse, o programa estatístico SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences for Windows*, versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) foi utilizado para a construção, verificação da consistência e análise dos bancos de dados.

Foi utilizado o teste t de Student e análise de variância, com nível de significância de 5%, para a verificação das diferenças entre as médias de escores z de peso-para-idade entre sexos, período de coleta de dados (sazonalidade) e local de moradia (aldeia).

A descrição estatística do peso e da estatura foi feita através de curvas suavizadas via *spline*. A variação do peso e estatura foi analisada em função de idade (em meses) e de acordo com o sexo das crianças Xavante, considerando as medidas repetidas em um mesmo indivíduo. Essas curvas foram comparadas às referências propostas pela OMS, também de acordo com faixa de idade e sexo (OMS, 2006; Onis et al., 2007). Para essa etapa utilizou-se o pacote *gamm4* do programa R, versão 2.15.0.

4.5.1 Modelos longitudinais para dados de crescimento

Os desfechos do presente estudo, peso e estatura de crianças, são considerados passíveis de mudanças contínuas, mas não necessariamente gradativas e constantes. Tratam-se de medidas que tendem a aumentar ao longo do tempo, com uma variabilidade inter e intra-indivíduos. Assume-se que as medidas antropométricas entre os indivíduos são independentes, enquanto as medidas realizadas um mesmo indivíduo são dependentes, possuindo uma estrutura de correlação. Essa suposição é considerada a fim de obter estimativas mais realísticas a respeito dos parâmetros envolvidos nos modelos (Singer e Willett, 2003; Twisk, 2003).

Em um modelo linear (LM), a relação entre duas variáveis tende a descrever um comportamento que pode ser expresso por uma função linear:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, (1)$$

onde Y_i é o desfecho de interesse; β_0 , o intercepto; β_1 , o coeficiente associado a variável X_i . Os erros ε_i representam a parte estocástica do modelo e são assumidos independentes e normalmente distribuídos com média zero e variância constante. Por exemplo, em um modelo “naive”, o peso ou a estatura poderiam representar o desfecho de interesse, explicado pela idade da criança a partir de uma relação linear.

Para dados com medidas repetidas, a correlação existente entre as medidas de um mesmo indivíduo não pode ser ignorada. Como alternativa, são usados os modelos lineares generalizados mistos (ou GLMM), também chamados de modelos de efeitos aleatórios. Nestes modelos é possível explicitar componentes de efeitos fixos (comportamento médio da variável na população) e outros componentes de efeitos aleatórios (parâmetros específicos por indivíduo), que levam em conta a correlação das medidas realizadas em um mesmo indivíduo (Singer e Willett, 2003; Twisk, 2003).

O modelo de efeitos mistos mais simples é aquele no qual somente o intercepto é aleatório. Considerando uma única variável explicativa X_{it} , este modelo pode ser descrito como:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

onde Y_{it} são as observações realizadas no indivíduo i no tempo t ; β_{0i} é o intercepto aleatório; X_{it} é uma variável que pode ou não variar no tempo com coeficiente associado β_1 e ε_{it} representa o erro aleatório do indivíduo. Comparado ao modelo (1), este modelo assume um intercepto aleatório β_{0i} , que varia entre os indivíduos e estabelece uma correlação nas medidas realizadas no mesmo indivíduo.

A extensão deste modelo assume que o comportamento de uma variável X_{it} no tempo, varie também entre indivíduos. Ou seja, considera a “inclinação” aleatória:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Quando não se sabe exatamente o tipo de relação existente entre os dados, tem-se a alternativa de utilizar os modelos aditivos generalizados (ou modelos GAM). São modelos muito úteis quando as variáveis, como as do presente estudo, apresentam formas complexas, não facilmente ajustadas por modelos lineares (ou não) e não apresentam padrões pré-definidos (Hastie e Tibshirani, 1986). Por exemplo, espera-se que peso e estatura não aumentem linearmente em relação à idade, especialmente em algumas populações.

Os modelos GAM são caracterizados pela substituição dos coeficientes por preditores aditivos formados por uma função não paramétrica $f(\cdot)$, através de curvas de suavização (*splines*) (Hastie e Tibshirani, 1986).

Breslow e Clayton (1993) propuseram os modelos aditivos generalizados mistos (GAMM) como uma extensão para modelos GLMM. Esses modelos, constituem uma combinação entre os modelos de efeitos mistos e modelos GAM:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{it} + f(t) + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Na equação (4), assume-se que a forma funcional entre a variável de interesse Y_{it} e o tempo (idade) seja não-paramétrico e não pode ser descrito a partir de uma equação matemática simples. Neste caso, a relação e significância estatística entre Y_{it} e t é acessada graficamente (curvas de suavização). Para as demais covariáveis, estimadas na forma paramétrica, a interpretação dos parâmetros se dá de forma convencional (Breslow e Clayton, 1993; Twisk, 2003).

4.5.2 Seleção de modelos

A escolha das variáveis que constituem possíveis fatores associados ao desfecho de interesse em epidemiologia baseia-se usualmente em um modelo referencial teórico (Victora et al., 1997). Esse referencial teórico dos determinantes associados à dinâmica do crescimento ou do estado nutricional infantil é desenvolvido e adaptado por alguns autores para populações não indígenas (Aerts et al., 2004; Carvalhaes e Benício, 2002; Victora et al., 1997). Raras as publicações que envolvem tentativas no contexto indígena do país (Cardoso et al., 2010; Horta et al., 2013). A criação de blocos e sub-blocos de variáveis proximais e distais ao desfecho justifica, de modo geral, a ordem de entrada e escolha das variáveis em uma modelagem estatística (Victora et al., 1997).

No entanto, os Xavante apresentam distintas particularidades em seu contexto social, econômico e cultural, conforme já mencionado ao longo da tese, que impossibilitariam a construção de um modelo teórico fidedigno. Além disso, diferentemente do que ocorre entre os não indígenas, não existe uma literatura que dê suporte para a escolha de melhores variáveis para a modelagem estatística, principalmente por que há uma grande variabilidade sociocultural e ambiental do que denominamos ‘povos indígenas’ em nosso país.

Assim, as etapas envolvidas na construção e análise dos modelos de efeitos aleatórios da tese respeitaram as especificidades locais e a experiência prévia dos pesquisadores envolvidos, além das limitações inerentes a coleta de determinados tipos de dados (ver mais adiante nas páginas 64 e 65). As etapas para a modelagem foram: análise exploratória dos dados por gráficos; seleção de variáveis com p-valor $\leq 0,20$ através de modelos de regressão linear; seleção automática *stepwise (backward)* das variáveis pré-selecionadas; ajuste dos modelos GLMM (efeitos fixos e aleatórios);

ajuste dos modelos GAMM (efeitos fixos e aleatórios) e avaliação da adequação dos modelos finais.

Na análise exploratória gráfica dos dados, verificou-se o comportamento das principais covariáveis em relação às variáveis respostas (peso e estatura, separadamente). Avaliou-se descritivamente através de ferramentas gráficas que forneciam médias suavizadas, a linearidade dos dados, a heterogeneidade e a presença de *outliers*.

Por meio das análises gráficas dos dados do presente estudo (Figuras 5.1 e 5.2, no capítulo seguinte), da literatura Xavante anterior (Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 2001; Leite et al., 2006) e embasado na literatura que define o período de maior complexidade e dinamismo do ganho de peso até os 24 meses (Martorell, 1999; Ulijaszek et al., 1998), optou-se por realizar a análise dos modelos de efeitos aleatórios e fixos nas crianças Xavante menores de 2 anos. Esse grupo etário também foi escolhido em virtude de possíveis comparabilidades com estudos posteriores.

Também devido a descrições gráficas (Figuras 6.1 e 6.2) oriundas da própria análise exploratória dos dados e embasado na literatura Xavante (Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 2001; Leite et al., 2006), optou-se por realizar a análise dos modelos nas crianças Xavante menores de 5 anos. Tal escolha da faixa etária é corroborada pelo fato da grande influência dos fatores ambientais nas crianças menores 5 anos, sendo considerado uma *proxy* das condições de vida da população (Habitch et al., 1974; OMS, 2006; Onis e Habitch, 1996; Ulijaszek et al., 1998).

As variáveis independentes testadas com a variável dependente peso entre os menores de 2 anos (em quilogramas) foram: sexo; estação do ano (sazonalidade); idade; mês de nascimento (estação seca ou chuvosa) e indicadores socioeconômicos (aldeia, escolaridade da mãe, escolaridade do pai e renda per capita). Os dados de escolaridade dos pais foram agrupados em: ausência de estudo, ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo e demais (considerando cursos técnicos, de magistério ou outros após o ensino médio completo). Sexo, estação do ano, mês de nascimento e o local de moradia (aldeia) foram classificadas como variáveis dicotômicas.

É importante ressaltar a impossibilidade da coleta de informações referentes a morbidades, principalmente de diarreia e infecções respiratórias, entre crianças Xavante. Reconhece-se a importância desses dados para análises de variações no ganho de peso. No entanto, devido à organização do sistema de saúde local, com falta de dados fidedignos, períodos sem profissionais de saúde trabalhando na área (época de transição

do subsistema de saúde indígena, conforme mencionado anteriormente na tese) e não disponibilidade das informações por parte desses profissionais, não se conseguiu coletar dos dados de morbidades.

Do mesmo modo, não se obteve dados referentes à alimentação das crianças Xavante. Além das dificuldades e limitações inerentes aos métodos de coletas de dados de consumo alimentar (Fisberg et al., 2005), a adaptação à realidade dos Xavante, a dificuldade do idioma e a não temporalidade existente no cotidiano alimentar dos Xavante, foram importantes empecilhos para a coleta desse tipo de dados.

Para a verificação dos possíveis fatores associados à estatura das crianças Xavante ao longo do tempo (variável resposta), foram utilizados: sexo; idade; aglomeração (número absoluto de indivíduos no domicílio); proporção de crianças menores de 5 anos (número de crianças menores de 5 anos dividido pelo total de crianças menores de 10 anos no domicílio); proporção de mulheres casadas (número de mulheres casadas dividido pelo total de pessoas no domicílio); variáveis maternas (escolaridade, idade, estado nutricional pelo IMC e estatura da mãe); variáveis paternas (escolaridade e idade do pai); local de moradia (aldeia) e renda per capita do domicílio.

Processos automáticos e manuais de *stepwise (backward)* foram utilizados na seleção inicial das variáveis através das regressões lineares.

A estrutura dos dados de peso e estatura apresentam correlações entre as medidas realizadas em um mesmo indivíduo. Também esperava-se uma associação não linear entre o peso e a estatura das crianças Xavante e idade. Assim, o modelo GAMM foi comparado a outros modelos, incluindo o LM e GLMM, apresentando o melhor ajuste para os dados. Vale ressaltar que foram testados inicialmente modelos GAMM com o intercepto e inclinação aleatórios.

O Critério de Informação de *Akaike* (AIC - *Akaike Information Criterion*) foi utilizado na seleção dos melhores modelos para o peso e estatura das crianças Xavante. Esta medida representa um *trade-off* entre a qualidade do ajuste e o mínimo de parâmetros do modelo. Assim, buscou-se o modelo que envolvesse o menor número de parâmetros possíveis a serem estimados e também que explicasse melhor o comportamento da variável dependente.

Os resíduos dos modelos finais foram verificados a partir de análise gráfica.

Utilizou-se os pacotes *lme4* e *gamm4* do programa estatístico R (www.r-project.org), versão 2.15.0 para a etapa de seleção dos modelos.

Vale destacar que a escolha das variáveis de desfecho, peso e estatura, centraliza-se no objetivo de avaliar a evolução das medidas antropométricas das

crianças Xavante, como peso e estatura, ao longo da idade (do tempo). Desse modo, a partir de modelos adequados, que levem em consideração a variabilidade intra e entre indivíduos, pode-se ter um conhecimento do real do efeito das co-variáveis, ajustando pela idade de forma não paramétrica.

Além disso, a escolha do peso e estatura como variáveis desfecho, visa detectar os efeitos das co-variáveis dentro do grupo (entre as crianças Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá) e não comparar esses efeitos a um índice pré-estabelecido a partir de uma população referência. Essa escolha vai ao encontro a alguns estudos que, a partir de metodologias mais robustas, dão preferência a escolha desse tipo de variáveis para o desfecho em análises de crescimento de crianças (Howe et al., 2012; Nguyen et al. 2012; Singer e Willet, 2003; Spyrides et al., 2005).

É importante ressaltar também que o presente estudo objetiva comparar o crescimento em peso e estatura das crianças Xavante com as linhas de crescimento preconizadas pela OMS, não se centrando na velocidade ou adequação de ganho de peso ou estatura das crianças ao longo do tempo. E, por fim, não se optou por um estudo sobre prevalências de agravos nutricionais, em especial a desnutrição, detectada a partir de um escores z abaixo de -2. Ou seja, o estudo não se propôs a analisar a desnutrição de crianças Xavante ao longo do tempo, uma vez que as prevalências de desnutrição nesse grupo já são bem conhecidas e estabelecidas ao longo do tempo por distintos autores (Coimbra Jr. et al., 2002; Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 1995).

4.6 Aspectos legais e éticos

Esta tese encontra-se inserida no âmbito de três projetos maiores: “Mudanças Sociais, Desigualdades e Epidemiologia das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis: Os Índios Xavante de Mato Grosso” (Papes/FiocruzAPQ - 403569/2008-7); “Diferenciação Socioeconômica e Epidemiologia das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis em Sociedade Indígenas no Brasil: os Xavante de Mato Grosso” (CNPq - Universal 2008 - 475674/2008-1) e “Mudanças Sócio-Ambientais, Saúde e Nutrição entre o Povo Indígena Xavante do Brasil Central” (INOVA - ENSP 2010).

Todos eles foram submetidos à análise pela Comissão de Ética em Pesquisa da ENSP/Fiocruz e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde/MS, conforme consta das portarias CNS-MS 196/96 e CNS-MS 304/00. O estudo

contou com a anuência antecipada da comunidade através de seus líderes, não dispensando, porém, o esclarecimento individual.

O estudo tem como características procedimentos não invasivos e participação voluntária, sem identificação dos indivíduos. Todos os possíveis participantes foram abordados em linguagem acessível sobre os objetivos da investigação. Além disso, foi explicado a forma de coleta de dados, a confidencialidade das informações, possíveis desconfortos, liberdade de recusar ou retirar o consentimento antes, durante ou depois do processo de coleta dos dados. Quando possível, também foram dados os resultados imediatos dos exames realizados. Se necessário, esse consentimento contou com a colaboração de um tradutor para a adequação das especificidades culturais e linguísticas. Após conhecer os objetivos, riscos e benefícios do estudo, os indivíduos decidiram pela autorização e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ressalta-se que todos os exames realizados em crianças foram feitos na presença de pelo menos um responsável após o consentimento do mesmo.

CAPÍTULO 5

-FLUTUAÇÕES NO GANHO DE PESO DE CRIANÇAS XAVANTE-

5.1 Introdução

A massa corporal total, expressa pelo peso em crianças, é mais sensível às alterações ambientais, capaz de se modificar de forma rápida e intensa em curtos intervalos de tempo, quando comparado à estatura. O peso responde rapidamente à certas doenças, perda de apetite, falta ou diminuição na oferta ou acesso a alimentos. Uma gama de fatores ambientais podem estar interrelacionados a essa dinâmica, como sazonalidade, renda, local de moradia, rede de apoio social, alimentação, saneamento básico, acesso aos serviços de saúde, entre outros (Cameron, 2007).

Um criança deve sempre ganhar peso ao longo dos anos. A velocidade do ganho de peso é que varia, principalmente nos dois primeiros anos de vida, onde o aumento das dimensões corporais é mais elevado (Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). Problemas intrínsecos (hormonais ou genéticos) e, mais comumente, algum tipo de estresse ambiental, podem conduzir a um ganho de peso insuficiente, a uma estagnação ponderal ou mesmo a uma perda de peso (Cameron, 2007; Eveleth e Tanner, 1990; Ulijaszek et al., 1998). Desse modo, flutuações negativas no peso de crianças, são associadas a precárias condições de vida, incluindo falta de saneamento básico, baixa escolaridade dos pais e baixa renda (Souza et al., 1999).

Um ganho de peso abaixo dos padrões estabelecidos pela OMS desde o nascimento, é comumente encontrado em crianças de países menos favorecidos socioeconomicamente, como o Brasil (Victora et al., 2010; Souza et al., 1999). Nas crianças indígenas, déficits no peso são mais prevalentes quando comparado às crianças não indígenas do país (Coimbra Jr. et al., 2013; Leite et al., 2007b). Muitos agravos nutricionais em crianças indígenas têm sido associados a questões socioeconômicas (Ferreira et al., 2012; Kühn et al., 2009; Menegolla et al., 2006).

Além da relação direta entre ganho de peso e variáveis socioeconômicas, fatores ambientais como a sazonalidade, são relacionados na literatura a um pior estado nutricional (Brown et al., 1982; Eveleth e Tanner, 1990; Marín et al., 1996; Panter-Brick, 1997; Ulijaszek et al., 1998). Em determinadas estações do ano, especialmente nas épocas de chuva, pode ocorrer uma diminuição no peso (Brown et al., 1982; Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Gajigo e Schwab, 2012; Maleta et al., 2003; Tomkins et al.,

1986). A conexão entre a estação chuvosa e o peso é particularmente evidente em comunidades agrícolas de países menos desenvolvidos economicamente, que dependem da produção local para a alimentação e localizam-se em áreas geográficas consideradas de grande sazonalidade. Como ocorre em outros povos indígenas do Brasil, os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá também dependem muito de recursos locais, que são sujeitos a variação sazonal.

A influência das estações do ano no ganho de peso de crianças, aspecto pouco explorado na literatura entre povos indígenas, sinaliza uma importante vulnerabilidade da população (Leite et al., 2007a). Flutuações sazonais no peso, associadas aos ciclos das estações do ano intra-anuais, podem causar danos cumulativos no padrão de crescimento infantil, afetando diretamente na saúde do indivíduo na fase adulta (Cameron, 2007; Ulijaszek et al., 1998; Batty et al., 2009; Howe et al., 2012).

Portanto, para uma melhor compreensão da dinâmica de ganho de peso de crianças Xavante e sua relação entre alguns fatores socioeconômicos e ambientais, o presente estudo objetivou: (1) descrever e comparar as distribuições de peso das crianças Xavante menores de dez 10 em relação à idade e à população referência da OMS; (2) analisar as mudanças no indicador antropométrico peso-para-idade ao longo de 2009-2012; (3) avaliar as associações entre o peso e as variáveis ambientais, socioeconômicas e biológicas nas crianças Xavante menores de 2 anos.

5.2 Metodologia

O desenho desse estudo é longitudinal, do tipo prospectivo e com uma população aberta (ou dinâmica). O estudo apresenta um conjunto de dados desbalanceados e de tempo não estruturado, realizado entre os Xavante das aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá (T. I. Pimentel Barbosa), leste do estado de Mato Grosso, na região do cerrado (Figura 3.1, página 35). O local é marcado por uma alta sazonalidade, apresentando duas estações do ano bem definidas: época de seca (aproximadamente abril a outubro) e uma época chuvosa. O trabalho de campo foi conduzido em seis momentos de coleta de dados, três na época das chuvas e três na seca: julho de 2009 (tempo 1), janeiro de 2010 (tempo 2), julho de 2010 (tempo 3), janeiro de 2011 (tempo 4), julho de 2011 (tempo 5) e janeiro de 2012 (tempo 6). Procurou-se incluir a totalidade dos indivíduos menores de 10 anos (censo

populacional) e foram considerados moradores das aldeias quem estivesse instalado por, no mínimo, seis meses.

Dados demográficos, antropométricos e socioeconômicos

Foi realizado censo populacional por meio de entrevistas domiciliares, atualizadas a cada ida a campo. As idades das crianças foram calculadas com base em registros oriundos do serviço local de saúde. As medidas de peso dos participantes foram coletadas nas habitações dos participantes, por um único pesquisador (Aline A. Ferreira), salvo raras exceções, seguindo as recomendações de Lohman e colaboradores (1988). Para maiores informações e detalhes sobre os instrumentos utilizados nessa etapa, ver ponto 4.3 (página 56).

A condição socioeconômica foi avaliada por meio das seguintes variáveis: local de moradia (variável dicotômica, indicando uma das duas aldeias de estudo), renda per capita (variável contínua, expressa pelo total de rendimento financeiro na habitação dividido pelo número total de moradores) e escolaridade dos pais (variável categórica). A renda e a escolaridade foram coletadas através de entrevistas domiciliares anuais realizadas por um dos pesquisadores (James R. Welch). Considerou-se que a periodicidade para esse tipo de avaliação nesse grupo não necessita ser semestral, conforme acompanhamento antropométrico

Desse modo, nos tempos 1, 3 e 5 (meses de julho de 2009, 2010 e 2011, respectivamente), foram coligidos dados socioeconômicos. Nos demais períodos (tempos 2, 4 e 6), os valores das variáveis renda per capita e escolaridade dos pais, foram substituídos através do processo de imputação dos dados. Cada criança teve no mínimo 0 e no máximo 3 imputações nessas variáveis. Os dados foram interpolados adaptando-os às especificidades locais e seguindo os critérios propostos por Engels e Diehr (2003). Mais detalhes sobre o processo de imputação dos dados nas páginas 58 à 61, ponto 4.5.

Análise dos dados

Os dados de peso e idade foram utilizados para o cálculo dos escores z do índice peso-para-idade (P/I), segundo as curvas de referência da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2006), através do programa Anthro (WHO Anthro, Genebra, Suíça - OMS, 2011).

As perdas no seguimento foram analisadas a cada período de coleta de dados, aplicando-se o teste não paramétrico para dados independentes U de Mann-Whitney,

com nível de significância de 5%. Foram analisadas as perdas de peso em relação à idade, sexo, aldeia, renda per capita e escolaridade dos pais. Foram empregados o teste t de Student e a análise de variância para avaliar diferenças entre as médias. Foram considerados estatisticamente significativos os resultados com p-valor menor que 0,05.

A descrição estatística de peso foi feita através de curvas suavizadas via *spline* do crescimento e variação do peso em função de idade (em meses), de acordo com o sexo das crianças Xavante, levando-se em consideração medidas realizadas em um mesmo indivíduo (ver mais detalhes no modelo GAMM mais adiante). Essas curvas foram comparadas às referências propostas pela OMS, também de acordo com faixa de idade e sexo (OMS, 2006; Onis et al., 2007).

As associações entre a variável dependente (peso) e as independentes (sexo, aldeia, renda per capita, escolaridade dos pais, mês de nascimento, estação do ano - sazonalidade e idade) foram avaliadas a partir de modelos de regressão linear e análise exploratória por gráficos (ver mais detalhes em 4.5.2, a partir da página 63).

Para dados com medidas repetidas, a correlação existente entre as medidas de um mesmo indivíduo não pode ser ignorada. Assume-se que as medidas antropométricas entre os indivíduos sejam independentes. Já as medidas realizadas em um mesmo indivíduo são dependentes, possuindo uma estrutura de correlação. Além disso, espera-se uma associação não linear entre o peso das crianças Xavante e idade. Três modelos foram testados (modelo linear - LM, modelo linear generalizado mistos - GLMM e modelo aditivo generalizado misto - GAMM). As etapas envolvidas na construção e análise dos modelos de efeitos longitudinais foram: análise exploratória dos dados por gráficos; seleção de variáveis com p-valor $< 0,20$ através de modelos de regressão linear; análise de possíveis interações; seleção automática e manual *stepwise* (*backward*) das variáveis pré-selecionadas; ajuste dos modelos GLMM (efeitos fixos e aleatórios); ajuste dos modelos GAMM (efeitos fixos e aleatórios) e avaliação da adequação dos modelos finais.

O modelo GAMM só com o intercepto aleatório foi comparado aos demais, apresentando o melhor ajuste para os dados. A seleção do modelo final foi feita a partir do AIC (*Akaike Information Criterion*), que representa uma medida relativa da qualidade do ajuste e o mínimo de parâmetros de um modelo estatístico.

Os modelos GAMM constituem uma combinação entre os modelos de efeitos mistos e modelos aditivos generalizado (GAM), modelos muito úteis quando não se sabe exatamente o tipo de relação existente entre os dados:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{it} + f(t) + \varepsilon_{it},$$

onde Y_{it} , a variável de interesse, são as observações do indivíduo i no tempo t ; β_{0i} é o intercepto aleatório; $\beta_{1i}X_{it}$ é o coeficiente de regressão para o tempo; $f(t)$ são preditores aditivos formados por uma função não paramétrica e ε_{it} é o erro aleatório. Supõe-se que os erros ε_{it} sejam independentes, representando uma medida de variabilidade entre os indivíduos.

A presença de β_{0i} garante uma estrutura de correlação entre as medidas de peso aferidas em um mesmo indivíduo. A relação e significância estatística entre Y_{it} e t é acessada e avaliada graficamente (curvas de suavização ou *splines*) (Breslow e Clayton, 1993; Twisk, 2003). Os resíduos dos modelos finais foram verificados a partir de análise gráfica (Anexo 1).

Utilizou-se os programas estatísticos SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences for Windows*, versão 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e os pacotes ggplot2, lme4 e gamm4 do programa R (www.r-project.org), versão 2.15.0.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz, e pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O ingresso na terra indígena foi autorizado pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI). O projeto de pesquisa foi apresentado à comunidade em reunião comunitária e aprovado. Além disso, os pais foram informados e estavam presentes por ocasião da tomada das medidas antropométricas. Mais detalhes sobre os aspectos éticos na página 61 (Capítulo 4).

5.3 Resultados

Descrição das perdas de seguimento

O número total de crianças menores de dez anos aferidas entre julho de 2009 a janeiro de 2012 foi 389, perfazendo um total de 1712 medidas antropométricas (Tabela 5.1). As perdas perfizeram um total de 86 indivíduos ao longo do tempo. Entre as perdas de indivíduos, 11 delas (12,8%) por óbito, uma recusa por parte da mãe (1,2%) e as demais por ausência ($n = 71$) ou problemas na coleta de dados ($n = 2$). Em nenhum período de coleta dos dados, as perdas em relação à idade, peso, aldeia, renda per capita e escolaridade foram estatisticamente significativas. As perdas durante os períodos da

Tabela 5.1 - Valores absolutos das crianças Xavante aferidas e das perdas do peso, de acordo com aldeia, gênero e período de coleta dos dados. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012.

período	Total											Menores 2 anos										
	aldeia 1				aldeia 2				n perdas*	n**	n total***	aldeia 1				aldeia 2				n perdas*	n**	n total***
	meninos		meninas		meninos		meninas					meninos		meninas		meninos		meninas				
	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas				n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas			
Julho, 2009	76	1	70	4	60	2	72	2	9	278	287	19	0	17	2	17	0	22	0	2	77	79
Janeiro, 2010	70	2	71	1	60	1	65	6	11	266	277	16	1	21	0	18	1	17	4	6	72	78
Julho, 2010	74	6	71	2	65	5	68	10	23	278	301	16	2	17	1	23	0	16	3	6	72	78
Janeiro, 2011	83	1	78	1	62	3	69	5	10	292	302	20	0	18	0	18	1	12	1	2	68	70
Julho, 2011	88	1	78	4	66	3	69	2	10	301	311	20	1	20	1	16	1	12	1	4	68	72
Janeiro, 2012	79	6	76	5	69	4	73	8	23	297	320	16	1	16	2	17	2	12	1	6	61	67
total	470	17	444	17	382	18	358	91	86	1712	1798	107	5	109	6	109	5	91	10	26	418	444

*o n de perdas equivale ao total de indivíduos perdidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas perdidas por período

** o n equivale ao total de indivíduos aferidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas por período

*** o n total refere-se ao total de indivíduos aferidos e perdidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas perdidas e aferidas por período

pesquisa flutuaram dentro de uma margem muito pequena (entre 9 a 23 indivíduos/ período). Os momentos que apresentaram as maiores perdas, julho de 2010 e janeiro de 2012 (n=23/cada), coincidiram com períodos nos quais as aldeias, estavam com intensa movimentação, realizando diversas cerimônias (Tabelas 5.1 e 5.2).

Para a análise dos modelos longitudinais, 165 crianças foram utilizadas (n total = 191; 86,4%), perfazendo um total de 418 observações. As perdas foram devido a erros de aferição (n = 5; 2,6%), óbito (n = 4; 2,1%), recusa por parte do responsável (n = 1; 0,5%) e ausência no momento da coleta dos dados (n = 16; 8,4%).

Tabela 5.2 - Valores absolutos das observações de peso e do número de crianças Xavante aferidas. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012.

Números de aferições ao longo do estudo	Total		Menores 2 anos	
	Crianças (n)	Observações (n)	Crianças (n)	Observações (n)
1	53	53	37	37
2	32	64	40	80
3	32	96	51	153
4	39	156	37	148
5	55	275	0	0
6	178	1068	0	0
total	389	1712	165	418

Crianças menores de 10 anos

O peso em relação à idade e sexo das crianças Xavante menores de 10 anos é apresentado nas Figuras 5.1 e 5.2. Em quase toda a infância, o peso das crianças Xavante em relação à idade é menor que a mediana do peso da população referência da OMS, independente do sexo e da idade. A curva de crescimento de peso e idade dos meninos Xavante apresenta um traçado aparentemente linear até os 4 ou 5 anos de idade, onde o esperado seria um padrão aparentemente sigmóide (comportamento em forma de “S”). A partir do 8º ano (ou 100º mês, aproximadamente), a curva de crescimento ponderal dos meninos atinge a medida da OMS (Figuras 5.1).

Já o sexo feminino é mais comprometido de maneira geral, apresentando um padrão de ganho de peso que permanece abaixo da medida da população referência (exceto nos primeiros meses de vida). Em nenhum momento as linhas de crescimento das meninas Xavante aproximam-se da linha mediana da população referência. Há situações em que o traçado da linha Xavante distancia-se mais da mediana, especialmente até o 5º ou 6º anos de vida (Figura 5.2).

Figura 5.1: Curva suavizada de crescimento do peso de meninos Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

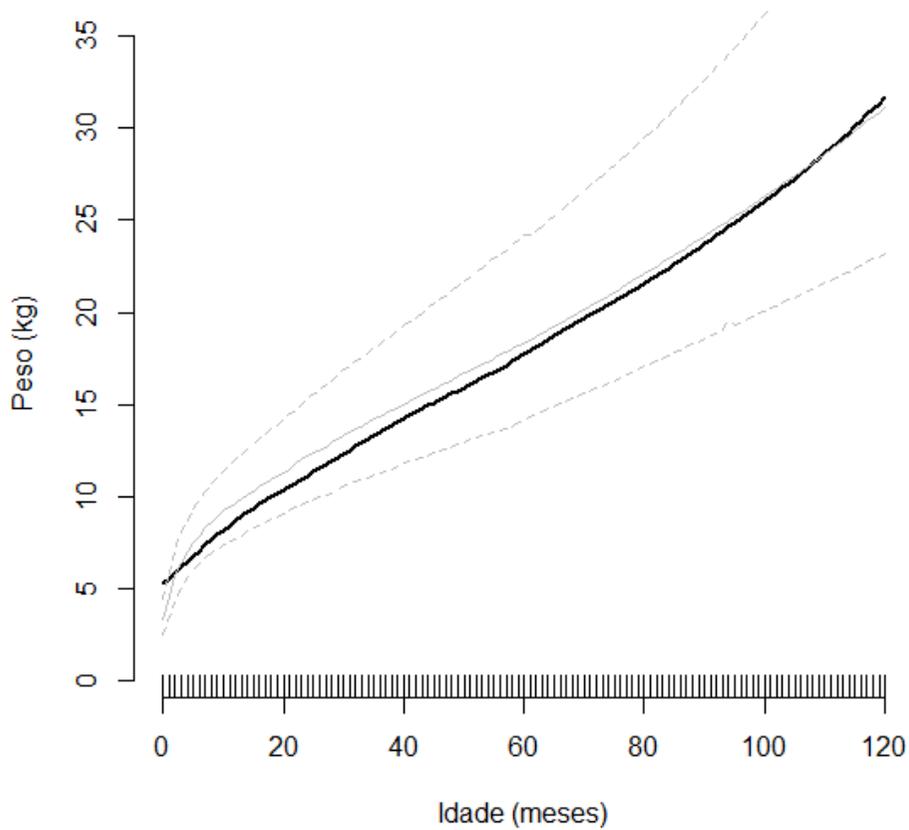
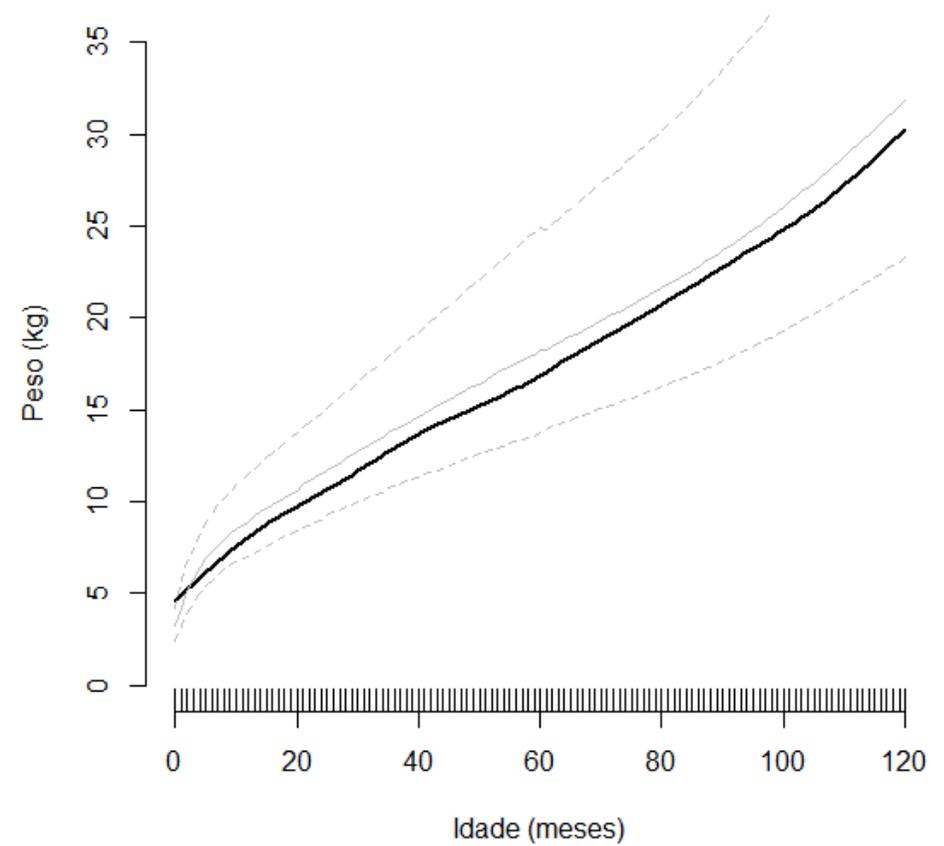


Figura 5.2: Curva suavizada de crescimento do peso de meninas Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Crianças menores de 2 anos

A evolução do ganho de peso das crianças Xavante menores de dois anos, em relação à idade e ao peso das crianças da mesma idade da população referência, de acordo com o sexo é apresentada nas Figuras 5.3 e 5.4. Não há um padrão constante na ascendência do traçado da curva de crescimento de peso dos Xavante que acompanhe paralelamente a curva da população referência. Para ambos sexos há períodos onde o traçado da linha de crescimento Xavante torna-se quase paralela ao eixo X. Há uma desaceleração no ganho de peso após o 5º ou 6º mês. Essa ruptura é mais marcante no sexo feminino (Figura 5.4). No sexo masculino, a curva de crescimento do peso deixa de acompanhar sua posição de partida (em torno do percentil 50) a partir do 2º ou 3º mês (Figura 5.3). Meninos e meninas chegam ao final do 2º ano de vida com um traçado de curva bem inferior à posição em que começaram, ficando entre o percentil 3 e percentil 50.

Figura 5.3: Curva suavizada de crescimento do peso de meninos Xavante menores de 2 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

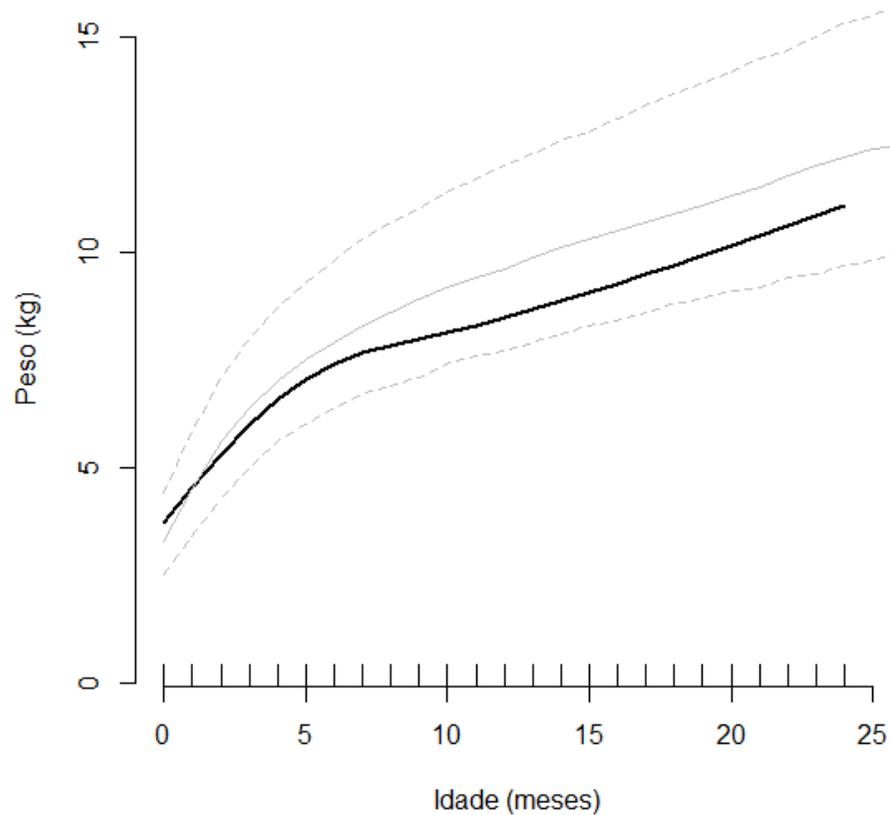
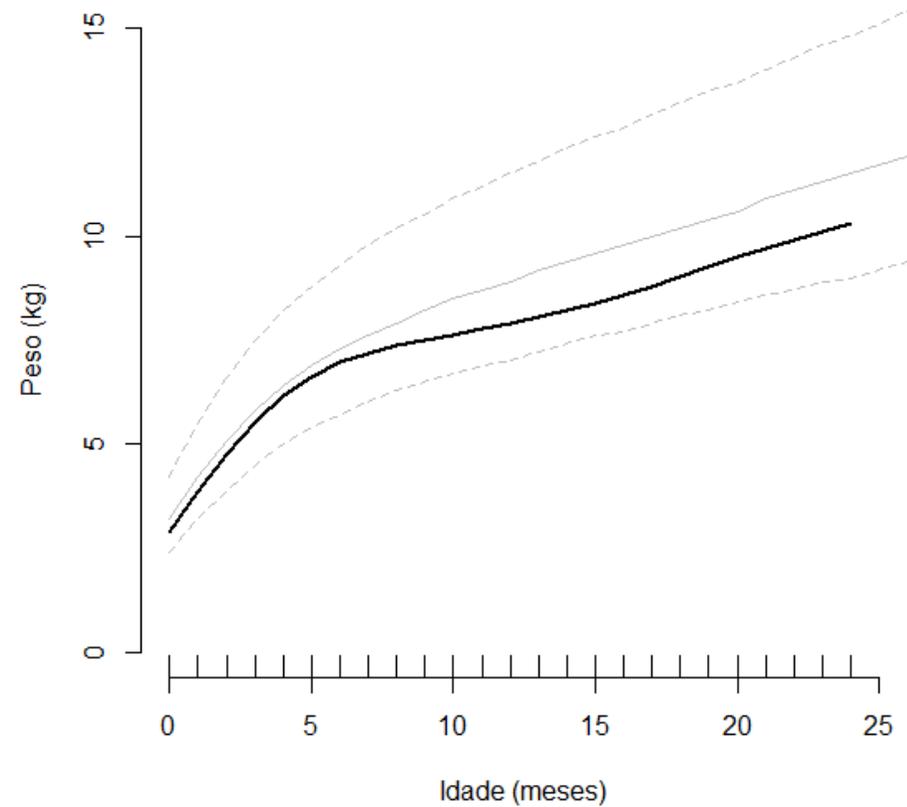
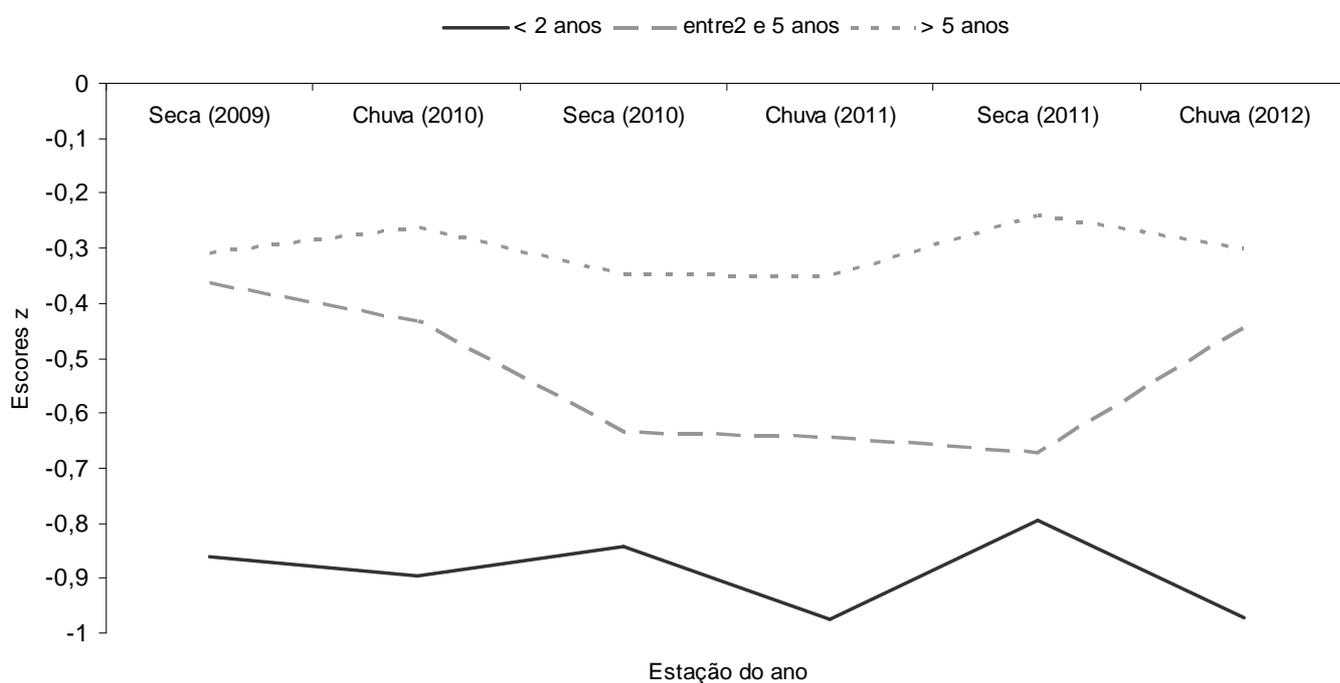


Figura 5.4: Curva suavizada de crescimento do peso de meninas Xavante menores de 2 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha contínua cinza) e respectivos percentis 3 e 97, em ordem crescente (linhas cinza tracejadas). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



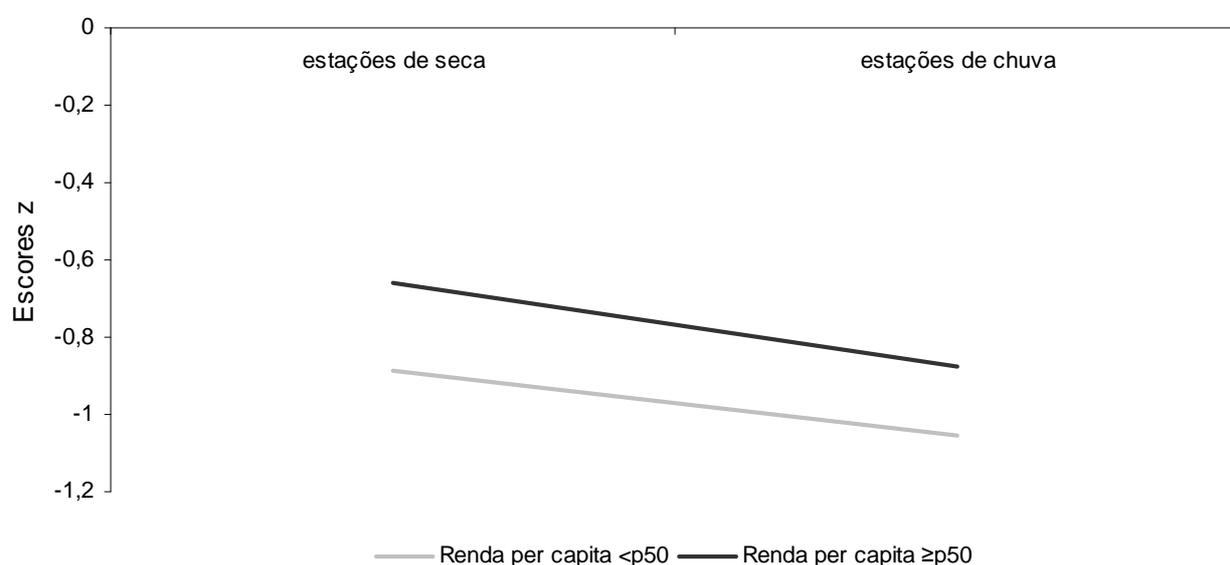
Quando analisadas as médias do peso-para-idade, em escores z, de todas as crianças Xavante ao longo do período de estudo, percebe-se diferenças importantes entre as faixas de idade nos padrões de flutuação do peso ao longo do tempo (Figura 5.5). As crianças Xavante menores de 2 anos, apresentam as menores médias de peso-para-idade, independente da época do ano. Apenas nesse grupo etário é evidenciado um padrão sazonal de flutuação nas médias. Contudo, a diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p>0,05$).

Figura 5.5: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação climática e grupo de idade em crianças Xavante menores de 10 anos. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



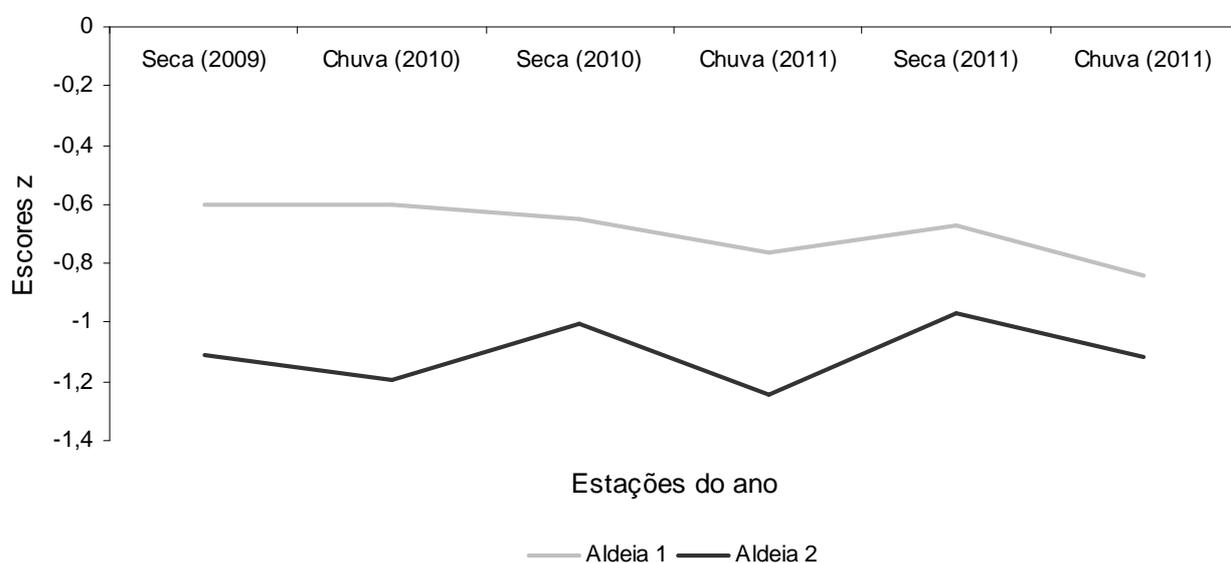
O grau de sazonalidade nas flutuações nos escores z de peso-para-idade das crianças Xavante menores de dois anos parece independe da condição socioeconômica (Figura 5.6). As médias de peso-para-idade são menores nas crianças que apresentam renda per capita menor que o percentil 50, quando comparadas ao estrato superior. Contudo, é sugestivo que a renda não influencia nas diferenças das médias de escores z, uma vez que a diminuição dos valores ocorre em ambos os estratos econômicos na época das chuvas.

Figura 5.6: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação do ano e renda per capita nas crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Em contrapartida, a tendência nas flutuações dos escores z médios de peso-para-idade entre as crianças menores de 2 anos sugere depender do local de moradia (aldeia). As flutuações sazonais nas variações dos escores z são mais evidenciadas nas crianças da aldeia 2, ainda que essa diferença não seja estatisticamente significativa (Figura 5.7). As crianças que residem nessa aldeia apresentam também as menores médias de peso-para-idade. Nas chuvas, há uma diminuição evidente nos valores médios de peso-para-idade na aldeia 2. Na aldeia 1, essa flutuação sazonal não é evidenciada visualmente.

Figura 5.7: Escores z médios de peso-para-idade, em relação à estação do ano e local de moradia em crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



A Tabela 5.3 e a equação final abaixo, representam os principais resultados da seleção dos modelos para se estimar a variação do peso de crianças Xavante menores de 2 anos. O modelo final ajustado é representada por:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 sazonalidade + \beta_2 sexo + \beta_3 aldeia + f(t)$$

onde, Y_{it} representa o peso do indivíduo i na idade t e β_{0i} representa o intercepto aleatório associado ao i -ésimo indivíduo. A função $f(t)$ representa um ajuste não-paramétrico via funções *splines*. Assume-se para as demais variáveis, uma relação linear com o peso.

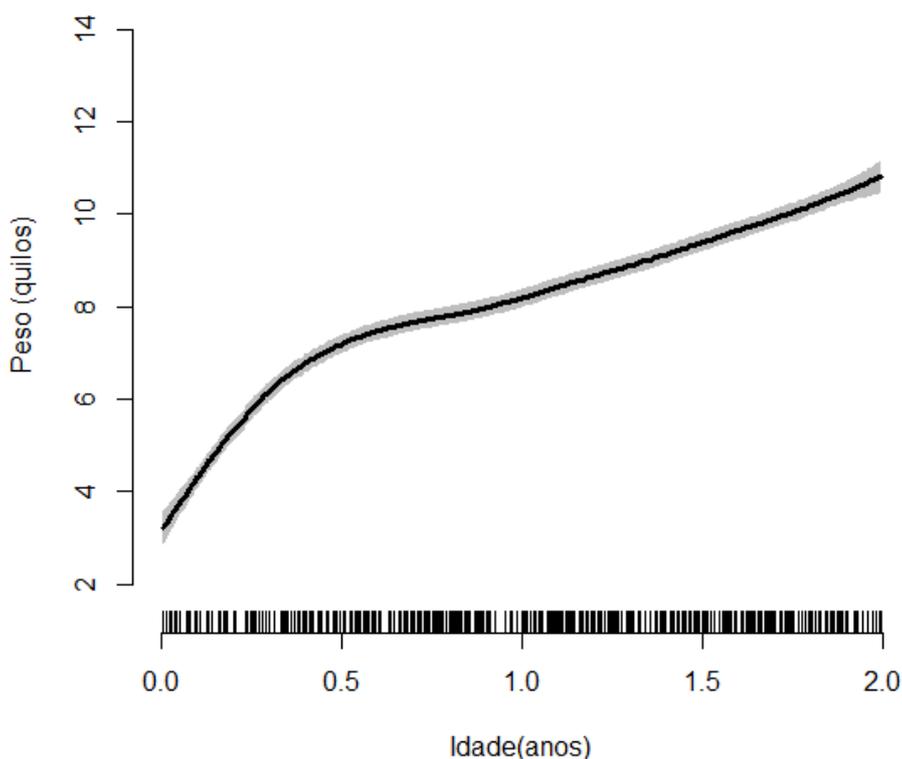
De acordo com a Tabela 5.3, percebe-se que o melhor modelo encontrado, de acordo com o AIC (AIC = 969,700) foi o GAMM. De acordo com o modelo final, pode ser verificado uma diferença de 508,6 gramas entre os sexos; as meninas são pouco mais de meio quilo menores em peso que os meninos. Uma criança da mesma idade que reside na aldeia 2, possui em média 416,4 gramas a menos que uma criança que reside da aldeia 1. Na época das chuvas, as crianças apresentam significativamente menos massa corporal (110,1 g) que na época da seca.

Tabela 5.3: Análise dos modelos linear simples (LM), linear generalizado de efeito misto (GLMM) e aditivo generalizado misto (GAMM) do peso das crianças Xavantes < 2 anos, utilizando o método do AIC, com efeitos aleatórios no intercepto e na inclinação. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

	LM			GLMM			GAMM		
	β	DP	p-valor	β	DP	p-valor	β	DP	p-valor
Intercepto	5,33760	0,14745	<0,0001	5,73377	0,15491	<0,0001	8,60790	0,13092	<0,0001
Sexo	-0,44978	0,11250	<0,0001	-0,55488	0,15030	<0,0001	-0,50856	0,14165	0,0004
Local de moradia	-0,47464	0,11238	<0,0001	-0,47535	0,15472	0,0020	-0,41643	0,15190	0,0064
Estação do ano	-0,04786	0,11227	0,6701	-0,01516	0,07311	0,8350	-0,11008	0,04976	0,0275
Idade	2,93920	0,10121	<0,0001	2,85516	0,07398	<0,0001	---	---	<0,0001
Renda per capita	0,00153	0,00340	0,0003	---	---	---	---	---	---
Efeitos aleatórios									
Intercepto	---	---	---	0,37580	---	---	0,84115	---	---
AIC	1233,467	---	---	1166,938	---	---	969,700	---	---
R ² ajustado	0,693	---	---	0,464	---	---	0,731	---	---
Observações (n)	418	---	---	418	---	---	418	---	---
Crianças (n)	165	---	---	165	---	---	165	---	---

A curva média suavizada constitui uma representação gráfica do modelo final gerado, considerando os ajustes das outras variáveis envolvidas no modelo final. O padrão do traçado é mais ascendente até o 3º ou 4º mês de vida. A partir daí, a inclinação da curva diminui, passando por períodos onde o traçado da linha é quase paralelo ao eixo x, evidenciando um ganho de peso insuficiente (Figura 5.8).

Figura 5.8: Representação gráfica do modelo final do aumento do peso em relação à idade de crianças Xavante menores de 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



5.4 Discussão

Inconstâncias nos traçados da linha de crescimento do peso de crianças Xavante menores de dez anos foram evidenciadas nos resultados desta investigação. Nos primeiros 24 meses foram encontrados traçados da curva de ganho de peso com momentos menos ascendentes da linha de crescimento. A sazonalidade, o local de moradia e o sexo influenciaram a dinâmica de ganho de peso nas crianças Xavante desse grupo de idade.

Espera-se que o tracejado de uma linha de ganho de peso em crianças seja sempre crescente e tenha um padrão sigmóide (comportamento em forma de “S” aparentemente) (Ulijaszek et al., 1998). Porém, no caso Xavante, o aumento do peso em

relação à idade das crianças menores de 10 anos, em ambos os sexos, evidenciou uma curva de crescimento linear em alguns momentos.

Espera-se que a inclinação de uma linha de crescimento seja constante e sempre acompanhe paralelamente a posição e o sentido do traço da curva da população referência entre os percentis 10 e 97. Essa inclinação não deve ser nunca descendente ou paralela ao eixo x. A inclinação do tracejado, ou seja, da curva de crescimento, é mais importante que apenas a classificação em percentil (ou escores z) do peso em relação à idade (Brasil, 2002). Isso porque uma inclinação das curvas não ascendente, nem sempre classificará a criança como desnutrida. Contudo, sempre indica alguma desordem na saúde daquela criança (Tanner, 1976).

Os meninos Xavante, apesar de apresentarem um peso próximo ou acima da mediana da população referência da OMS nos primeiros meses de vida, passam boa parte dos anos com um peso menor que o percentil 50 (mediana) (OMS, 2006). Isso demonstra um ganho de peso insuficiente. Mas, a partir do 8º ano (ou 100º mês, aproximadamente), o traçado da linha de peso dos Xavante do sexo masculino retorna sua trajetória original de crescimento, acompanhando a mediana da OMS.

As meninas Xavante apresentam linhas de crescimento menos ascendentes e contínuas de peso em relação à idade, quando comparadas à curva do sexo oposto. Até os 6 meses mantém-se paralelas ao peso mediano preconizado pela OMS (OMS, 2006), mas não acompanham a curvatura dessa linha ao longo dos anos. Em nenhum momento as linhas de crescimento das meninas Xavante aproximam-se da linha mediana da população referência. Em muitos momentos, o traço do peso das meninas Xavante parece ser constante, apresentando linhas quase horizontais ao eixo X. Isso indica um ganho de peso inadequado uma vez que o peso deve aumentar constantemente com o passar da idade (Brasil, 2002; Ulijaszek et al., 1998).

As crianças não indígenas do país, ganham peso de modo bem diferente quando comparado aos Xavante. Ambos os sexos apresentam uma curva de crescimento ponderal que ultrapassa a mediana da curva internacional da OMS, independente da idade. A partir dos 5 anos de idade, a inclinação dessa curva é mais ascendente, permanecendo até os 10 anos bem acima da mediana da OMS (IBGE, 2010).

Quando se analisa especificamente as crianças Xavante menores de 2 anos, percebe-se um crescimento que implica em um ganho de peso insuficiente, quando comparado às crianças menores de 10 anos. A inclinação da curva do peso em relação à idade não acompanha a curva da população referência (exceto até os 4 ou 5 meses de vida) se afastando em muito da mediana. Em alguns momentos, chega próximo ao

percentil 3 (limite inferior do padrão ideal de crescimento infantil), onde o ideal seria estar em torno do percentil 50 (Brasil, 2002; OMS, 2006). Também não foi evidenciada nenhuma tendência marcante na evolução do ganho de peso havendo momentos em que o traçado da linha de crescimento de ganho de peso Xavante torna-se quase paralela ao eixo X. Esse padrão foi muito semelhante em ambos os sexos.

Essa evolução no ganho de peso semelhante entre os sexos pode ser explicada pela diferença de composição corporal entre os sexos desde o nascimento. As meninas Xavante são 508,6g menores (em peso) que os meninos. Entre os não indígenas, essa diferença é esperada, uma vez que o sexo feminino tende a ter menos massa corporal que o masculino em uma mesma idade. O peso mediano de uma menina não indígena até os 2 anos deve ser cerca de 700g menor que o sexo oposto, de acordo com os padrões e referências da OMS (OMS, 2006). Por isso, ambos os sexos apresentam padrões semelhantes nas curvas de crescimento.

Meninos e meninas chegam ao final do 2º ano de vida com traços das curvas bem inferiores ao padrão que começaram. Diferentemente dos achados do presente estudo, onde as crianças indígenas nascem com um peso adequado, Victora e colaboradores (2010) ressaltam que crianças de países com renda média ou baixa, como o Brasil, nascem com o peso abaixo dos padrões da OMS. No entanto, semelhante ao encontrado entre os Xavante, os mesmos autores sinalizaram que as maiores flutuações no ganho de peso nessas crianças ocorrem até o segundo ano de vida, permanecendo razoavelmente estável depois disso (Victora et al., 2010).

Os primeiros anos de vida são considerados a fase mais dinâmica e complexa. É o período que ocorrem mais intensamente as principais mudanças na composição corporal. Esse cenário acarreta em uma maior vulnerabilidade biológica, imunológica, socioeconômica e ambiental. Consequentemente é ressaltado na literatura maiores prevalências de déficits e flutuações ponderais nesse grupo de idade (Martorell, 1999; Ulijaszek et al., 1998). Para Martorell (1999), o ganho de peso pode oscilar dramaticamente até cerca de um ano de idade. Até o segundo ou terceiro ano de vida, crianças que passaram por esse processo, continuarão a sofrer variações abruptas no crescimento e tendem a ter um ganho de peso baixo para a idade, se comparadas a populações referências. Isso pode explicar o porquê encontramos uma grande variabilidade na inclinação das curvas de ganho de peso Xavante nos dois primeiros anos de vida. Um estudo com crianças indígenas australianas ressaltou esse mesmo período de idade como o que ocorrem os maiores períodos de retardo no crescimento em peso (Gracey, 2000).

Nesse grupo de idade também foram encontradas as menores médias em escores z de peso-para-idade, quando comparadas às demais. Além disso, somente entre os menores de 2 anos, foram evidenciadas flutuações sazonais nas médias de peso-para-idade. Há uma diferença significativa de peso em crianças menores de 2 anos da mesma idade, entre as estações secas e chuvosas. O peso pode responder mais rapidamente a determinadas situações ambientais que o ganho de estatura, sendo mais sensível a alguma alteração/privação no meio (Cameron, 2007). Determinados contextos ambientais podem comprometer a evolução ponderal de uma criança. Alguns desses contextos, bastante citados na literatura, são algumas estações do ano, especialmente as épocas de chuva (Brown et al., 1982; Ferro-Luzzi e Branca, 1993; Gajigo e Schwab, 2012; Leite et al., 2007a; Maleta et al., 2003; Tomkins et al., 1986).

O período das chuvas tem sido caracterizado por alguns autores como o mais prejudicial para o peso em relação à idade de crianças (Brown et al., 1982; Gajigo e Schwab, 2012; Grellety et al., 2013; Maleta et al., 2003; Panter-Brick, 1997; Paxson, 1993; Tomkins et al., 1986). Uma das possíveis explicações para esses efeitos negativos se deve a maiores frequências de doenças infecciosas e parasitárias sazonais, como diarreia e infecções respiratórias agudas (IRA) na estação chuvosa (Rowland et al., 1988; Panter-Brick, 1997; Tomkins et al., 1986). Essas doenças, que tendem a ser bastante prevalentes entre os indígenas no país (Cardoso et al., 2010; FUNASA, 2009; Horta et al., 2013), incluindo os Xavante (Lunardi et al., 2007; Souza et al. 2010; 2011), podem contribuir para os menores pesos em relação à idade observados nas crianças Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá.

Outra possível explicação para os menores pesos nas épocas das chuvas pode ser associada a questões alimentares. A menor disponibilidade (ou até a falta) de alguns alimentos em determinadas estações do ano podem afetar o ganho de peso das crianças Xavante. Os Xavante localizam-se geograficamente em uma área de alta sazonalidade e são dependentes do cerrado para suas atividades de subsistência. Dependem assim da produção agrícola para o consumo local, além da coleta, da caça e da pesca, em menores escalas (Santos et al., 2011). Como não há agricultura irrigada, tampouco tecnologias de armazenamento para as colheitas disponíveis na época da pesquisa, em determinados períodos do ano a diversidade de alimentos cultivados pelas famílias disponíveis para o consumo diminui bastante. Essa mudança ao longo do ano sugere que muitas pessoas ou famílias podem passar “estresses alimentar” em determinados períodos do ano.

Na única investigação que abordou a sazonalidade e o crescimento infantil entre povos indígenas do Brasil, enumerou maiores prevalência de baixo peso-para-idade e

menores médias desse índice nas crianças Wari' (Rondônia) também na estação chuvosa (Leite et al., 2007a), corroborando para os achados no estudo com os Xavante. Para Leite (2007), as chuvas influenciam de modo negativo a pesca, que é mais produtiva e abundante nos períodos de seca. A caça tende a melhorar nos períodos de chuva, quando muitas regiões ficam alagadas, 'ilhando' muitos animais. No entanto, somente a caça não é capaz de compensar caloricamente e proteicamente a alimentação dos Wari'. Além disso, há uma insuficiência de alimentos nesse período e os estoques de arroz, milho e feijão podem se esgotar.

Os Xavante dependem menos da atividade da pesca que os Wari', acima mencionado (Leite, 2007). Por outro lado, entre os Xavante tem sido crescente a dependência do mercado regional para a obtenção de alimentos industrializados, principalmente a partir do surgimento de novas oportunidades financeiras, incluindo trabalho assalariado e novos benefícios sociais do governo (Coimbra Jr. et al., 2002). As compras nos mercados regionais concentram-se nos dias imediatamente após recebimento dos pagamentos. Os gêneros alimentícios adquiridos no comércio podem não durar o mês inteiro. Assim, nos meses do ano em que membros da comunidade podem passar por fases de estresse alimentar, pode haver mais demanda para os alimentos industrializados. Com recursos financeiros limitados, pode ser difícil atender essa demanda, o que pode resultar em menor disponibilidade de alimentos para crianças e assim contribuir para o menor peso da criança.

Para outros autores, como Paxson (1993), a variação sazonal no consumo de alimentos em locais que dependem parcialmente da agricultura para subsistência, pode ser resultado não apenas da agricultura sazonal, mas sim de variações sazonais nos preços dos alimentos comprados, fato que também influencia o ganho de peso em crianças. O consumo de alimentos também pode ser afetado por empregos sazonais dos pais das crianças (Gajigo e Schwab, 2012). As situações acima mencionadas remetem a comunidades agrícolas, não urbanas, que dependem em partes de rendimentos financeiros para adquirirem alimentos, assim como os Xavante. No entanto, entre os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, não há empregos sazonais e os preços dos alimentos no mercado regional variam muito pouco em relação à estação do ano.

Seguindo a hipótese de que empregos ou preços dos alimentos no mercado sofram flutuações sazonais, um padrão sazonal no ganho de peso nas crianças poderia ocorrer mesmo em populações com renda mais elevada (Maleta et al., 2003; Marín et al., 1996; Paxson, 1993). Assim, a presença de uma renda mais ou menos elevada não implicaria em ganho de peso diferenciado nas crianças, de acordo com as estações do

ano. Igualmente como o exposto nos estudos supracitados, nos Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, o padrão sazonal do peso em crianças menores de 2 anos parece depender da renda per capita.

Apesar da renda não influenciar no ganho de peso das crianças Xavante, outro indicador socioeconômico parece estar intimamente relacionado a esse processo. O local de moradia, sendo nesta pesquisa a aldeia na qual a criança Xavante mora, demonstrou uma associação direta com uma maior massa corporal. Uma criança que reside na aldeia 2 tem, em média, quase 420 gramas a menos que uma criança que reside na aldeia 1. Além disso, as crianças da aldeia 2 também apresentam uma flutuação de peso-para-idade em relação à estação do ano mais pronunciada quando comparadas às crianças da aldeia 1.

O espaço físico que uma criança reside é considerado um importante preditor das condições de saúde e nutrição da população daquela localidade (Barata, 2009; CNDSS, 2008; Mosley e Chen, 1984). Esta relação envolve um conjunto de fatores ambientais resultantes em grande medida de condições sociais e econômicas do local de moradia (Barata, 2009). O local de moradia também é destacado no relatório final da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS) como um dos fatores principais, junto com renda, escolaridade e gênero, entre outros, que devem ser considerados na compreensão da estratificação socioeconômica (CNDSS, 2008). Em sociedades indígenas, o local de moradia também integra a situação socioeconômica de domicílios e comunidades. Para Godoy e colaboradores (2005a), diferenças existentes no local de moradia de populações indígenas derivam em grande parte do grau de divergência entre sua integração ao mercado regional e à sociedade não indígena. Porém, no caso Xavante, outros fatores parecem estar operando.

As duas aldeias estudadas são separadas por menos de um quilometro e compartilham muitos aspectos de ecologia, subsistência e cultura. Apesar de suas similaridades, uma diferença marcante entre elas é o tempo desde suas fundações e, por consequência, quanto tempo que seus moradores tiveram para estabelecer seus meios de apoio. Enquanto a aldeia 1 foi fundada em aproximadamente 1972, aldeia 2 foi estabelecida no final de 2006 após sua separação da aldeia 1 por motivo de conflito político interno. Após a abertura de sua nova aldeia, os moradores da aldeia 2 passaram por um período prolongado de adaptação que envolveu construir novas casas, abrir novas roças, procurar novas fontes de rendimento financeiro e buscar recuperar acesso a serviços públicos como saneamento e educação. Neste contexto, condições consolidados décadas anteriores na aldeia 1, não existiam inicialmente na aldeia 2,

podendo explicar em partes a maior variabilidade no peso e menor massa corporal (peso) nas crianças dessa aldeia.

Entre as condições favoráveis presentes na aldeia 1 que estiveram ausentes durante a pesquisa na aldeia 2 devido seu estabelecimento recente, a água encanada é de extrema importância na diminuição de doenças como parasitoses e diarreias em crianças, doenças consideradas evitáveis. A presença de água tratada está intimamente relacionada à dinâmica de ganho de peso das crianças (Ulijaszek et al., 1998). Da mesma forma, outra instituição presente na aldeia 1 mas ainda não estabelecida na aldeia 2 foi uma escola para as crianças. As escolas municipais e estaduais nas aldeias Xavante geram renda financeira para as famílias através de cargos como professor, vigia, auxiliar de serviços gerais, entre outros. Também se tornam pontos de apoio alimentar para as crianças, uma vez que é oferecida a merenda escolar. A maior disponibilidade de renda e apoio através de escola na aldeia 1 pode ter contribuído às circunstâncias favorecendo o maior peso nas crianças observado da aldeia 1. Também merece destaque o tempo que levou para os domicílios na aldeia 2 consumirem a produção agrícola de suas novas roças, beneficiando-se de uma maior estabilidade alimentar. As roças são normalmente estabelecidas em dezembro, após o início das chuvas. Levou mais de um ano para a aldeia 2 consumir as primeiras safras de suas roças. Cada um desses fatores foi envolvido nas circunstâncias ambientais que diferenciaram as duas aldeias e podem ter contribuído aos resultados contrastantes entre os locais de moradia da pesquisa.

Os dados aqui reportados afirmam a relevância de aspectos ambientais, incluindo condições socioeconômicas, no ganho de peso das crianças Xavante. Como evidenciado na pesquisa, entre os fatores relacionados à variação nos padrões de crescimento de peso neste local são as estações do ano e o local de moradia. Quando comparadas com as referências internacionais das curvas de crescimento do peso, as crianças na população de estudo cresceram muito aquém do esperado e sofreram flutuações importantes no ganho de peso. Estes achados demonstram não somente a desigualdade étnica que ainda existe no quadro de saúde no Brasil, mas também identificam alguns dos fatores que podem contribuir a essa situação num contexto local. Os resultados ainda apontam a importância da avaliação periódica do ganho de peso na rotina dos serviços de saúde local em populações de maior vulnerabilidade, devido ao menos acesso a serviços públicos ou recursos financeiros, assim como aquelas sujeitas a estresses alimentares periódicos.

CAPÍTULO 6

- CRESCIMENTO LINEAR EM CRIANÇAS XAVANTE E DIFERENÇAS SOCIOECONÔMICAS -

6.1 Introdução

O crescimento linear em crianças nos cinco primeiros anos é considerado um reflexo da interação complexa e contínua entre fatores genéticos e ambientais. Dentre os fatores ambientais ou extrínsecos, incluem-se os fatores culturais, sociais, demográficos e econômicos. Isso torna o processo de crescimento variável entre indivíduos, com diversos aspectos que podem interagir entre si (Bogin, 1988; Tanner, 1989; Ulijaszek et al., 1998).

A intensidade da exposição a determinadas condições ambientais, tais como saneamento precário, doenças infectoparasitárias evitáveis, local de moradia, insegurança alimentar, entre outros, pode levar a um crescimento linear aquém do esperado (Eveleth e Tanner, 1990; Tanner, 1976). Por isso, o comprimento e a estatura das crianças é considerado um dos melhores indicadores de saúde (Poel et al., 2008; Ulijaszek et al., 1998; OMS, 2006), constituindo um marcador cumulativo de qualidade de vida (Poel et al., 2008), além de ser um importante preditor das doenças crônicas entre adultos (Batty et al., 2009; Galobardes et al., 2012; Howe et al., 2012).

O crescimento de crianças indígenas do país é descrito, na atual literatura brasileira, através de distintas formas metodológicas. De maneira geral, estudos seccionais realizados em diferentes grupos indígenas nas últimas décadas têm revelado elevadas prevalências de baixa estatura em crianças (Coimbra Jr. et al., 2013; Leite et al., 2007b), por vezes acometendo mais da metade daqueles com menos de 5 anos de idade (Farias e Souza, 2005; Leite et al., 2007b; Martins e Menezes, 1994). Entre os Xavante, investigações realizadas em diferentes aldeias desde a década de 1990, têm ressaltado a importância de agravos nutricionais em crianças, destacando-se a baixa estatura em relação à idade. Concomitantemente, há um processo acelerado de transição em saúde, com elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade em adultos (Coimbra Jr. et al., 2002; Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 2001; Leite et al., 2006; Welch et al., 2009). Aliado a esse cenário, somam-se elevadas taxas de mortalidade infantil (97 por mil) e altas frequências de doenças infecciosas, que figuram como as principais causas

de adoecimento e morte nas crianças Xavante (Souza et al., 2010; 2011; Lunardi et al., 2007).

O contexto no qual se encontra inserido o povo Xavante tem sido marcado por rápidas mudanças nos sistemas socioeconômicos, associados a um aumento do trabalho remunerado e maior dependência do mercado regional para o consumo de alimentos. O aumento do poder de compra e consumo tem causado impactos diretos no seu padrão alimentar e perfil nutricional (Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin e Santos, 2001; Welch et al., 2009). Essa conjuntura de modificações socioeconômicas tem sido associada a alguns indicadores antropométricos, incluindo a baixa estatura-para-idade em crianças, sugerindo um processo de diferenciação socioeconômica interna (Ferreira et al., 2012; Welch et al., 2009).

A associação positiva entre o nível socioeconômico e o crescimento linear é encontrada em distintos estudos com crianças não indígenas (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012; Eveleth e Tanner, 1990; Frongillo et al., 1997; Poel et al., 2008; Nguyen et al., 2012; Silva et al., 2012). Os índices socioeconômicos podem ser expressos por diferentes indicadores, tais como a renda per capita, escolaridade, local de moradia, número de indivíduos no domicílio, entre outros (Batty et al., 2009). De maneira geral, crianças de famílias com estratos socioeconômicos inferiores, possuem as menores estaturas (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012; Poel et al., 2008; Silva et al., 2012).

A reorientação recente das economias indígenas, como nos Xavante, pode levar ao desenvolvimento de desigualdades socioeconômicas desde os primeiros anos. Em consonância a hipótese já evidenciada em estudo anterior nas mesmas aldeias, onde houve uma associação de fatores socioeconômicos ao estado nutricional infantil (Ferreira et al., 2012), o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de fatores socioeconômicos entre os menores de 5 anos de idade ao longo do tempo. A fim de melhor compreender a complexidade do crescimento linear nessas comunidades, objetivou-se também descrever e comparar o crescimento estatural das crianças Xavante menores de dez anos em relação à idade e à população referência da OMS.

6.2 Metodologia

Foi conduzido um estudo entre julho de 2009 e janeiro de 2012 nos Xavante da aldeia Pimentel Barbosa e Etênhirtipá, situada na Terra Indígena Pimentel Barbosa, estado de Mato Grosso (Figura 3.1, página 35). Essa investigação está inserida no

âmbito de projetos de pesquisas maiores que abordaram o processo diacrônico de transição em saúde entre os Xavante, a partir de um referencial teórico e metodológico multidisciplinar.

O desenho de estudo é longitudinal prospectivo com uma população dinâmica. Os dados são do tipo desbalanceados e desestruturados em relação ao tempo. Foram realizados seis momentos de coletadas de dados: julho de 2009 (tempo 1), janeiro de 2010 (tempo 2), julho de 2010 (tempo 3), janeiro de 2011 (tempo 4), julho de 2011 (tempo 5) e janeiro de 2012 (tempo 6). Procurou-se incluir a totalidade dos indivíduos menores de 10 anos (censo populacional) e foram considerados moradores das aldeias que estivesse instalado por, no mínimo, seis meses.

Dados demográficos, antropométricos e socioeconômicos

Foram realizadas entrevistas domiciliares em cada ida a campo (tempos 1 a 6). As idades das crianças foram calculadas com base em registros oriundos do serviço local de saúde. As medidas de estatura dos participantes foram coletadas nas habitações dos mesmos, por uma dos pesquisadores (Aline A. Ferreira), salvo raras exceções, seguindo as recomendações de Lohman e colaboradores (1988). Para maiores informações e detalhes sobre os instrumentos utilizados nessa etapa, ver pontos 4.3 e 4.4 (a partir da página 56).

O local de moradia (variável dicotômica), a renda per capita (variável contínua, expressa pelo total de rendimento financeiro na habitação dividido pelo número total de moradores) e a escolaridade dos pais (variável categórica) foram utilizadas como variáveis que expressavam a condição socioeconômica. A renda e a escolaridade foram coletadas através de entrevistas domiciliares anuais (tempos 1, 3 e 5), semi-estruturadas, auto-referidas, com auxílio de um tradutor. Essas entrevistas foram realizadas por um dos pesquisadores (James R. Welch). Considera-se que a periodicidade para esse tipo de avaliação nesse grupo não necessita ser semestral, conforme acompanhamento antropométrico, pois as possíveis alterações nesses indicadores, não ocorrem de modo acelerado.

Desse modo, nos tempos 2, 4 e 6 foram coletados apenas dados antropométricos e as demais variáveis do estudo: aglomeração - número absoluto de indivíduos no domicílio; proporção de crianças menores de 5 anos - número de crianças menores de 5 anos dividido pelo total de crianças menores de 10 anos no domicílio, proporção de mulheres casadas no domicílio - número de mulheres casadas dividido pelo total de pessoas no domicílio e variáveis maternas (idade, estado nutricional e estatura da mãe) e

paternas (idade do pai). Devido à ausência de alguns valores das variáveis renda per capita e escolaridade dos pais nos períodos anteriormente mencionados, foram realizados processos de imputação dos dados. Cada criança teve no mínimo 0 e no máximo 3 imputações nessas variáveis. Os dados foram interpolados seguindo os critérios propostos por Engels e Diehr (2003), adaptando-os às especificidades do estudo (mais detalhes em 4.5, página 58).

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública (CEP/ENSP), da Fundação Oswaldo Cruz, e pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O ingresso na terra indígena foi autorizado pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI). O projeto de pesquisa foi apresentado à comunidade em reunião comunitária e aprovado. Além disso, os pais foram informados e estavam presentes por ocasião da tomada das medidas antropométricas. Mais detalhes na página 66 (ponto 4.6).

Análise dos dados

As perdas no seguimento foram analisadas a cada período de coleta de dados para os dados de idade, renda per capita, escolaridade dos pais e aldeia, aplicando-se o teste não paramétrico para dados independentes U de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%.

A descrição estatística da estatura foi feita através de curvas suavizadas. A variação da estatura foi analisada em função de idade (em meses) e de acordo com o sexo das crianças Xavante, considerando as medidas repetidas em um mesmo indivíduo. Essas curvas foram comparadas às referências propostas pela OMS, também de acordo com faixa de idade e sexo (OMS, 2006; Onis et al., 2007). Foram comparadas as curvas de crescimento linear das crianças Xavante de acordo com o local de moradia e renda per capita (maior quartil e demais).

Como o objetivo específico da presente estudo não se referia à comparabilidade dos índice antropométrico estatura-para-idade ao longo do tempo ou em relação à sazonalidade, a E/I não foi utilizada.

Possíveis associações a estatura das crianças Xavante menores de 5 anos (variável resposta), foram analisadas através da análise exploratória por gráficos e modelos de regressão linear. Até os cinco anos de idade, crianças submetidas às mesmas condições ambientais, consideradas saudáveis, tendem a crescer linearmente de

modo semelhante, segundo a maioria dos autores (OMS, 2006; Onis e Habitch, 1996; Onis e Yip, 1996; Tanner, 1989; Ulijaszek et al., 1998). As variáveis independentes testadas foram: sexo, aldeia, renda per capita, escolaridade da mãe, escolaridade do pai, aglomeração (número de indivíduo/domicílio), proporção de crianças < 5 anos no domicílio, proporção de mulheres casadas no domicílio, idade da mãe, estado nutricional da mãe, estatura da mãe e idade do pai.

Processos automáticos de *stepwise (backward)* foram utilizados na seleção inicial das variáveis através das regressões lineares. Sexo, aldeia, renda per capita e número de indivíduos no domicílio foram as variáveis selecionadas para posterior ajuste dos modelos lineares generalizados mistos e modelos aditivos generalizados mistos (GLMM e GAMM, respectivamente). Todas permaneceram no modelo final, ajustados pela função *spline* da variável idade, em anos. Os critérios detalhados para a seleção das variáveis e dos modelos encontram-se nas páginas 63 a 65.

Os dados coligidos de estatura apresentam uma estrutura de correlações entre eles, pois são medidas realizadas entre e inter indivíduos. Como não se sabe o tipo de associação entre estatura e idade de crianças Xavante, foi utilizado o Modelo Aditivo Generalizado Misto ou GAMM (mais detalhes sobre o modelo em 4.5.1, a partir da página 61). O mesmo foi comparado a outros modelos, apresentando o melhor ajuste para os dados. A qualidade do modelo final foi verificada a partir do menor valor do AIC (*Akaike Information Criterion*). A equação final deste modelo é representada por:

$$U_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{it} + f(t) + \varepsilon_{it} ,$$

onde U_{it} , a variável de interesse, são as observações do indivíduo i no tempo t ; β_{0i} é o intercepto aleatório; $\beta_{1i}X_{it}$ é o coeficiente de regressão para o tempo; $f(t)$ são preditores aditivos formados por uma função não paramétrica e ε_{it} é o erro aleatório. Supõe-se que os erros ε_{it} sejam independentes, representando uma medida de variabilidade entre os indivíduos.

A presença de β_{0i} garante uma estrutura de correlação entre as medidas de estatura aferidas em um mesmo indivíduo. A relação e significância estatística entre U_{it} e t é acessada e avaliada graficamente através das curvas de suavização ou *splines* (Breslow e Clayton, 1993; Twisk, 2003). Os resíduos dos modelos finais foram verificados a partir de análise gráfica (Anexo 2).

Utilizou-se os programas estatísticos SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences for Windows*, versão 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e os pacotes ggplot2, lme4 e gamm4 do programa R (www.r-project.org), versão 2.15.0.

6.3 Resultados

Entre julho de 2009 e janeiro de 2012, foram aferidas as estaturas de 389 crianças, perfazendo um total de 1701 observações, ou seja, número de medidas antropométricas aferidas. O n total de perdas de crianças nos períodos de estudo foi de 96 indivíduos. As perdas dos indivíduos foi devido à: óbito (n = 11), recusa por parte do responsável (n = 2), inconsistências nos registros dos dados (n = 9) e ausência no momento da aferição (n = 74).

Em nenhum período de coleta dos dados, as perdas de estatura foram estatisticamente significantes em relação à idade, estatura, aldeia, renda per capita e escolaridade dos pais. Igualmente ao exposto no capítulo anterior, as maiores perdas ocorreram em julho de 2010 e janeiro de 2012 (n=24/cada). Esses momentos coincidiram com períodos nos quais as aldeias, estavam com intensa movimentação, realizando diversas cerimônias. Mais detalhes na Tabela 6.2.

Para o ajuste dos modelos longitudinais, o número de crianças menores de 5 anos foi de 261 (67,1% do total de crianças aferidas), totalizando 980 observações (Tabelas 6.1 e 6.2). As perdas no número de observações se deram por recusa por parte do responsável (n=1), óbito (n = 8), erros de aferição e imputação dos dados (n = 5) e as demais por ausência no momento da coleta dos dados (n = 43).

Tabela 6.1 - Valores absolutos das observações de estatura e do número de crianças Xavante aferidas. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012.

Número de aferições ao longo do estudo	Total		Menores 5 anos	
	Crianças (n)	Observações (n)	Crianças (n)	Observações (n)
1	53	53	45	45
2	33	66	33	66
3	31	93	42	126
4	41	164	35	140
5	61	305	33	165
6	170	1020	73	438
total	389	1701	261	980

Tabela 6.2 - Valores absolutos das crianças Xavante aferidas e das perdas de estatura, de acordo com aldeia, gênero e período de coleta dos dados. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso, (MT), 2009-2012.

período	Total										Menores 5 anos											
	aldeia 1				aldeia 2				n perdas*	n**	n total***	aldeia 1				aldeia 2				n perdas*	n**	n total***
	meninos		meninas		meninos		meninas					meninos		meninas		meninos		meninas				
	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas	n	perdas
julho, 2009	76	0	68	6	61	1	71	4	10	276	286	42	0	40	5	36	0	44	1	6	162	168
janeiro, 2010	69	3	71	2	60	2	65	6	13	265	278	39	3	41	2	34	1	36	5	11	150	161
julho, 2010	73	6	71	4	63	6	68	8	24	275	299	46	3	43	3	38	0	37	5	11	164	175
janeiro, 2011	83	1	78	1	62	3	69	5	10	292	302	50	1	46	1	38	1	35	2	5	169	174
julho, 2011	85	2	78	5	65	6	68	2	15	296	311	50	1	44	3	41	1	34	1	6	169	175
janeiro, 2012	79	7	76	5	69	4	73	8	24	297	321	46	5	41	5	43	3	37	4	17	167	184
total	465	19	442	23	380	22	414	33	96	1701	1797	273	13	255	19	230	6	223	18	56	980	1037

*o n de perdas equivale ao total de indivíduos perdidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas perdidas por período

** o n equivale ao total de indivíduos aferidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas por período

*** o n total refere-se ao total de indivíduos aferidos e perdidos por período, ou seja, o número de observações e de medidas antropométricas perdidas e aferidas por período

Crianças menores de 10 anos

O crescimento linear das crianças Xavante menores de 10 anos, de ambos os sexos, em função da idade, é exposto nas Figuras 6.1 e 6.2. A estatura das crianças Xavante é sempre menor que a mediana da estatura da população referência da OMS (OMS, 2006; Onis et al., 2007), independente do sexo e da idade. Os Xavante nascem com o comprimento (estatura) próximo ao zero escores z dos padrões da OMS, o que é considerado como ideal. No entanto, nos primeiros 40 meses de vida, aproximadamente, a estatura das crianças Xavante acompanha a curva equivalente ao -2 escores z da população referência, limite inferior para o padrão ideal. Entre 40 e 60 meses, há uma discreta ascensão da inclinação da linha de crescimento. A linha de crescimento linear das meninas parece permanecer por mais tempo em torno do -2 escores z (Figura 6.2).

Após o 60º mês, aproximadamente, a linha de crescimento Xavante apresenta uma maior inclinação e aproxima-se mais da mediana da população referência, se afastando do limite proposto para a baixa estatura-para-idade. Em ambos os sexos percebe-se um padrão de crescimento irregular, ora com a curva apresentando inclinação menos pronunciada, ora apresentando um traçado mais ascendente, evidenciando um possível *catch up* no crescimento.

Figura 6.1: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

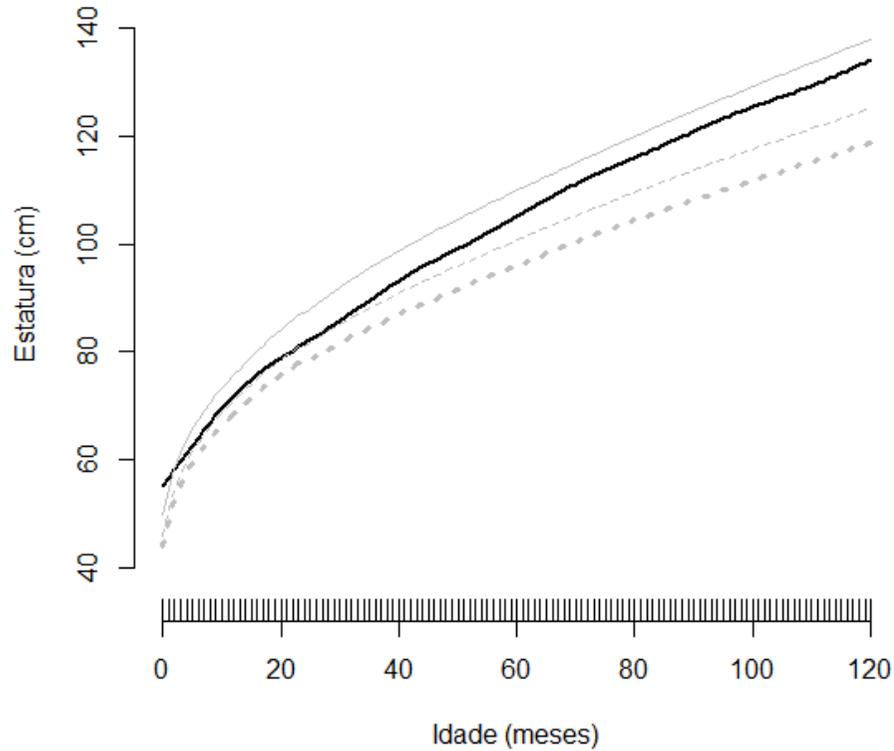
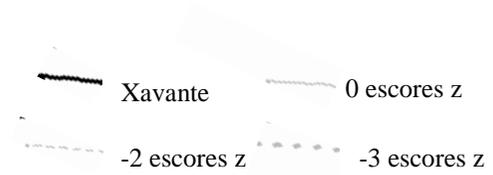
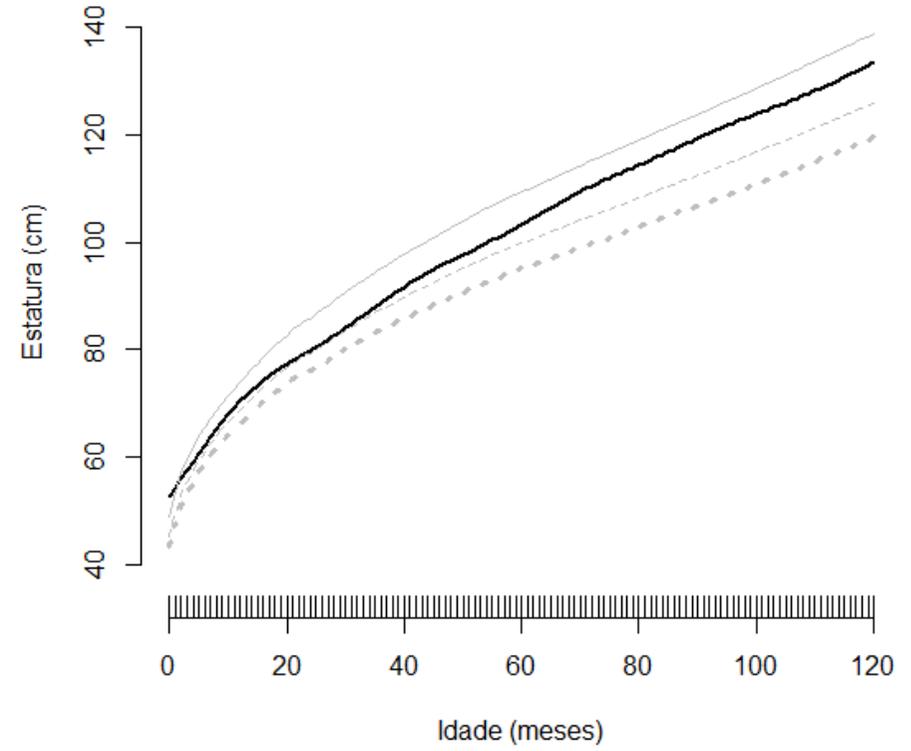


Figura 6.2: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 10 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Crianças menores de 5 anos

De acordo com as Figuras 6.3 e 6.4, até o 5º ano de vida, as crianças Xavante crescem linearmente com padrão aquém do preconizado pela população referência (OMS, 2006). Não há constância na continuidade do traçado das linhas de crescimento, independente do sexo. Ou seja, há momentos em que as linhas apresentam uma inclinação maior e outros aonde a inclinação chega a ser nula.

O sexo feminino apresenta um traçado da linha de crescimento mais regular, quando comparado ao sexo oposto, no primeiro ano de vida (Figura 6.4). A partir do 10º mês, aproximadamente, a inclinação da curva diminui, ficando em alguns momentos com uma inclinação muito pequena. Tal fato indica períodos de ganho de estatura menor que o esperado. Em torno de 4 anos, as linhas de crescimento ascendem de modo mais pronunciado, ficando acima do -2 escores z.

As meninas passam mais tempo em torno do -2 escores z, quando comparado aos meninos, o que representa maiores períodos de ganho de estatura abaixo do esperado. O sexo masculino, a partir dos 2 anos de idade, apresenta uma ligeira ascensão na linha de crescimento.

Tanto o sexo feminino, quanto o masculino, chegam ao final do 5º ano, com traçados abaixo da mediana da população referência (OMS, 2006). As meninas chegam nesse período com uma linha de crescimento mais próxima ao -2 escores z que os meninos.

Figura 6.3: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

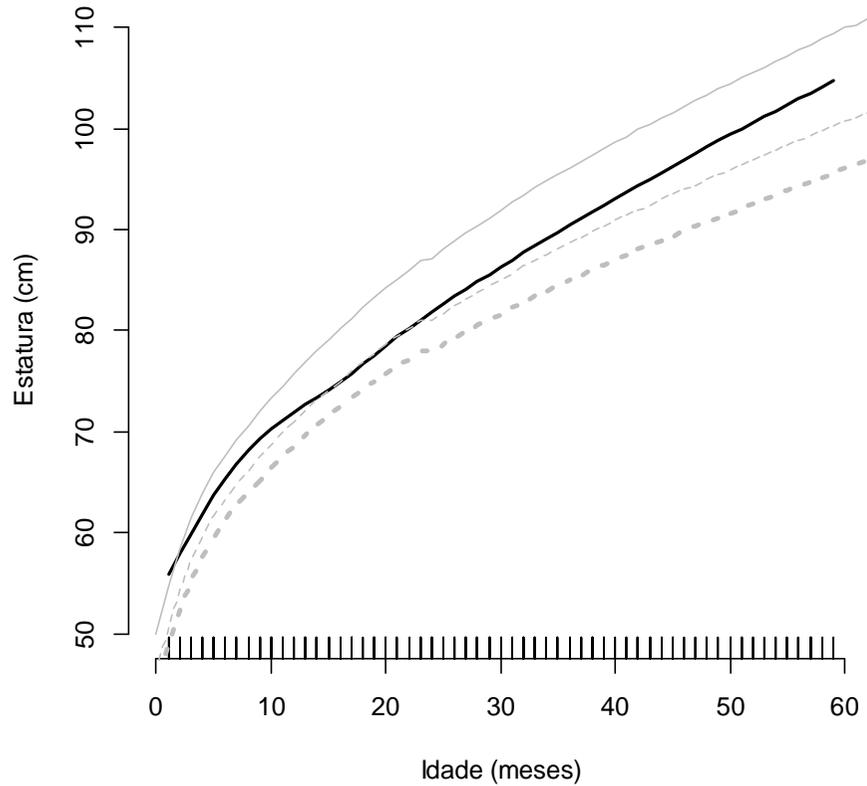
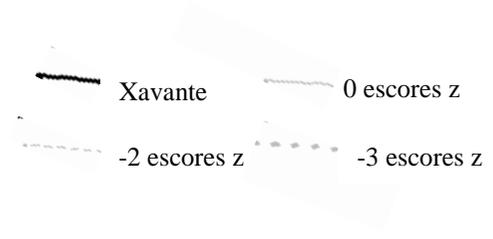
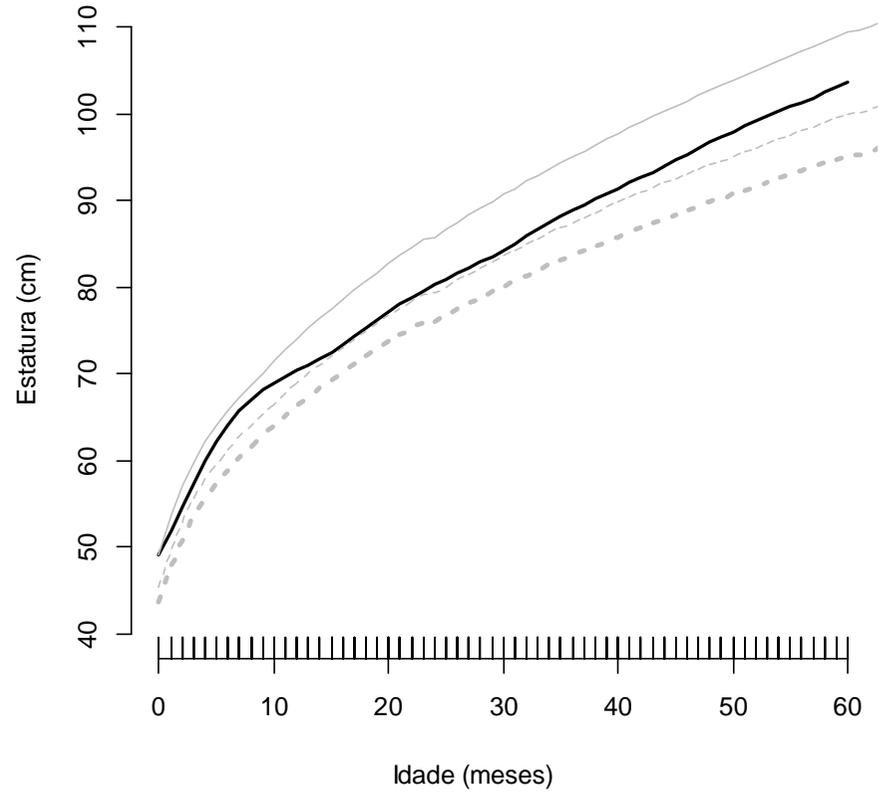


Figura 6.4: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta), em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Ao se comparar a estatura das crianças Xavante menores de 5 anos em relação ao sexo, local de moradia (aldeia) e quartil de renda per capita, percebe-se que as crianças que residem na aldeia 2 e que pertencem aos quartis de renda inferiores, apresentam um padrão de crescimento linear mais inconstante, caracterizando períodos de crescimento mais vacilantes (“*faltering growth*”), quando comparados as residentes da aldeia 1 e pertencentes ao quartil superior. Esse fato independente do sexo (Figuras 6.5 a 6.8).

As diferenças nos perfis de crescimento das crianças Xavante em relação à renda são discretas visualmente, mas ressaltam aspectos importantes. Meninos e meninas que pertencem aos quartis de renda per capita inferiores apresentam uma linha de crescimento que permanece por mais períodos em torno ao equivalente do -2 escores z da população referência (OMS, 2006). As crianças nascem com comprimento equivalente ao zero escores z da população referência. Em torno dos 12 meses, a inclinação da curva fica menos ascendente, levando-os a acompanhar a linha do -2 escores z. Contudo, parece haver uma recuperação no padrão de crescimento, especialmente nas crianças do quartil de renda superior. As linhas de crescimento aproximam-se, ao final do 5º ano, da linha de crescimento que deveria ter acompanhado desde o nascimento (escores z = 0). Esse processo ocorre mais antecipadamente nas crianças pertencentes ao percentil de renda superior e, principalmente nos meninos (Figuras 6.5 e 6.6).

As crianças que residem na aldeia 2, apresentam padrões de ganho de estatura menos constantes que os habitantes da aldeia 1, independente do sexo (Figuras 6.7 a 6.8). Meninos e meninas nascem com comprimentos equivalentes ao zero escores z da população referência (OMS, 2006). No primeiro ano, acompanham moderadamente o traçado da mediana, exceto as meninas da aldeia 2. Após os 10 ou 12 meses, há uma queda no tracejado da linha de crescimento e, por algum tempo, aproximadamente entre 2º e 3º ano de vida, a linha acompanha o equivalente ao -2 escores z. Nas crianças da aldeia 2, esse traçado fica aquém da linha -2 escores z. A inclinação da linha de crescimento linear de meninos e meninas Xavante, ascende novamente em torno do 4º ano. A recuperação não é completa, pois não retornam ao traçado da linha original do nascimento (escores z = 0). No entanto, esse *catch up* ocorre mais tardiamente nas crianças da aldeia 2.

Figura 6.5: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta), que apresentam renda per capita inferior e superior ou igual ao percentil 75, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

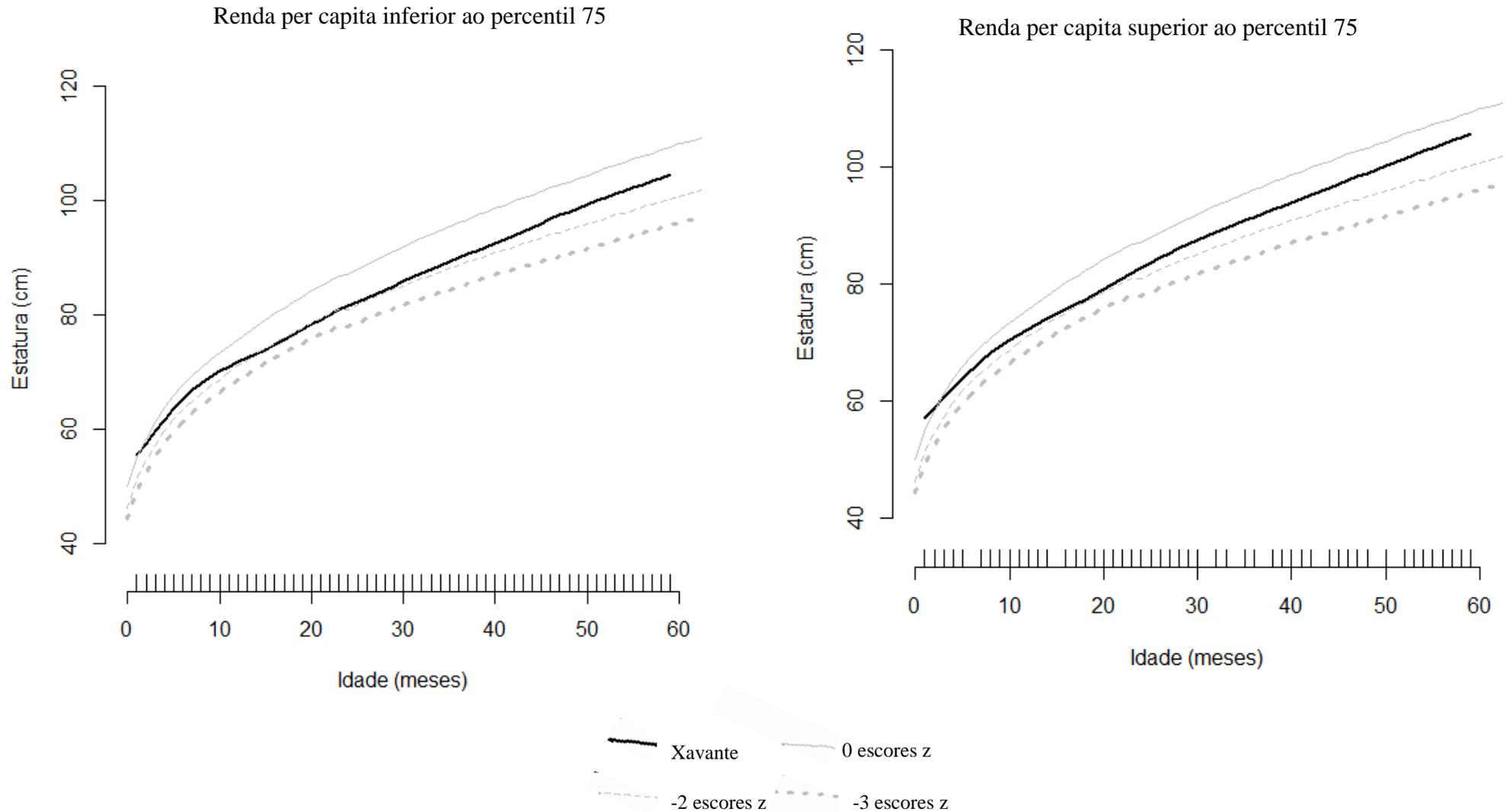
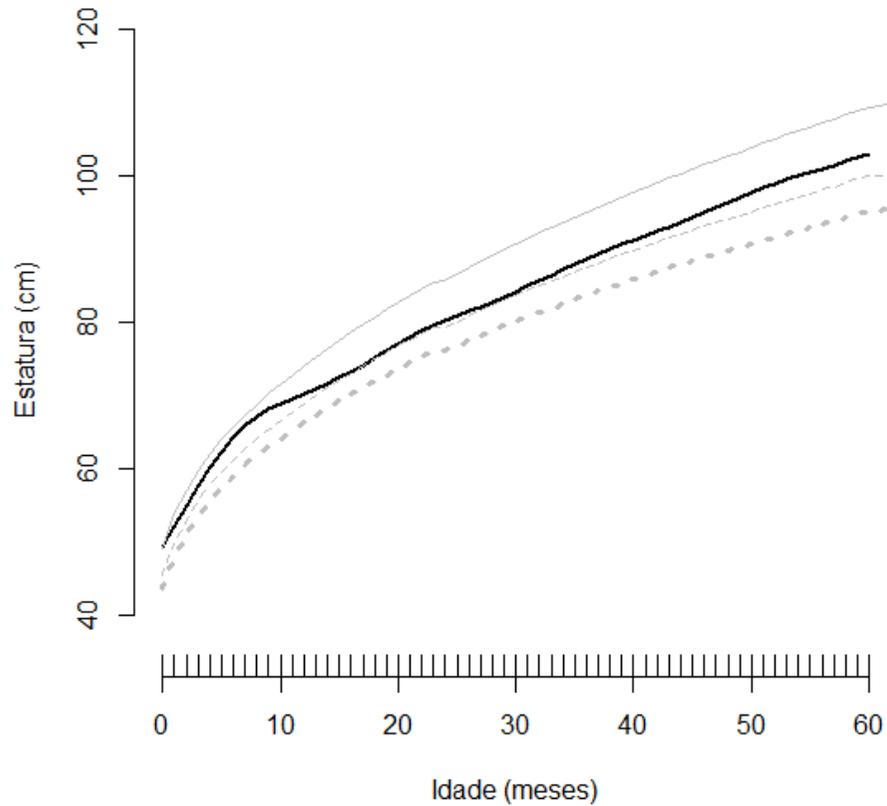
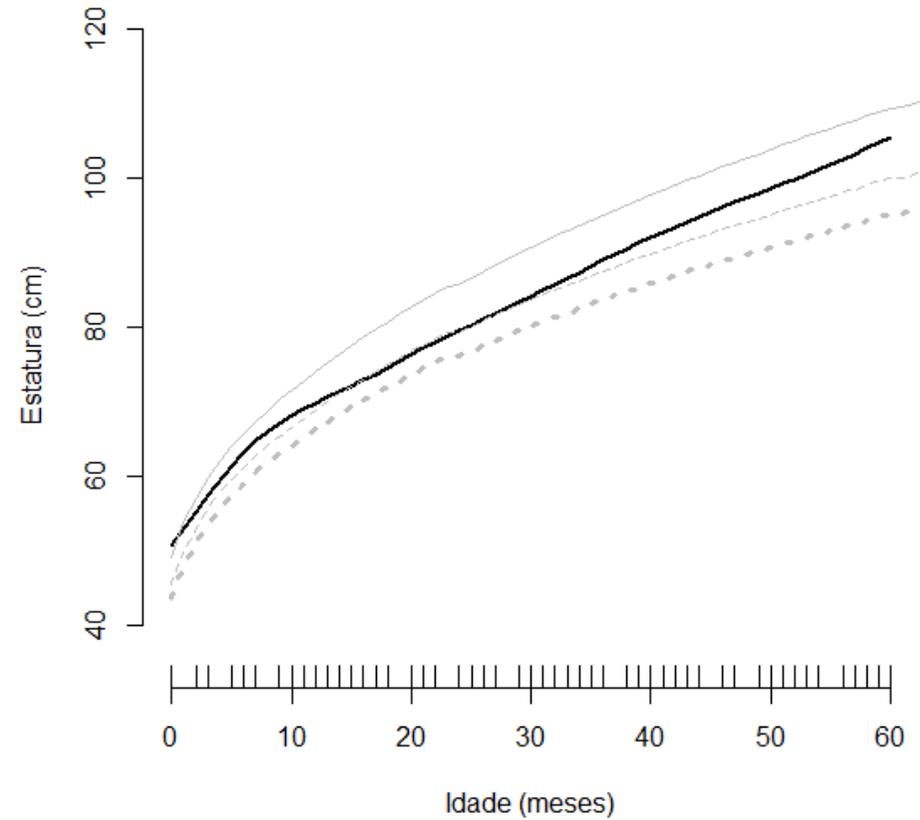


Figura 6.6: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta), que apresentam renda per capita inferior e superior ou igual ao percentil 75, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

Renda per capita inferior ao percentil 75



Renda per capita superior ao percentil 75



— Xavante — 0 escores z
- - -2 escores z - - -3 escores z

Figura 6.7: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninos Xavante menores de 5 anos (linha preta) da aldeia 1 e 2, em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

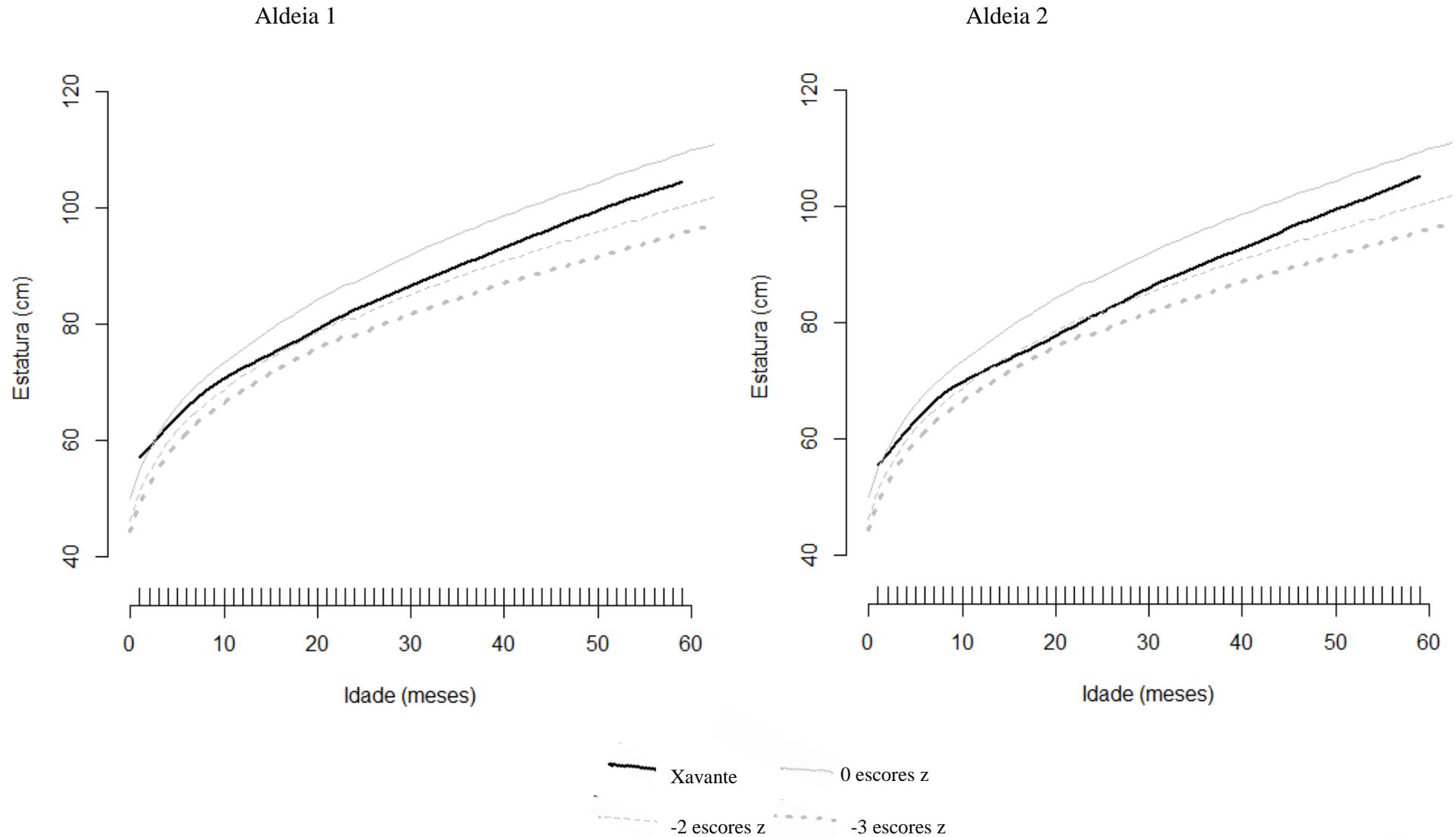
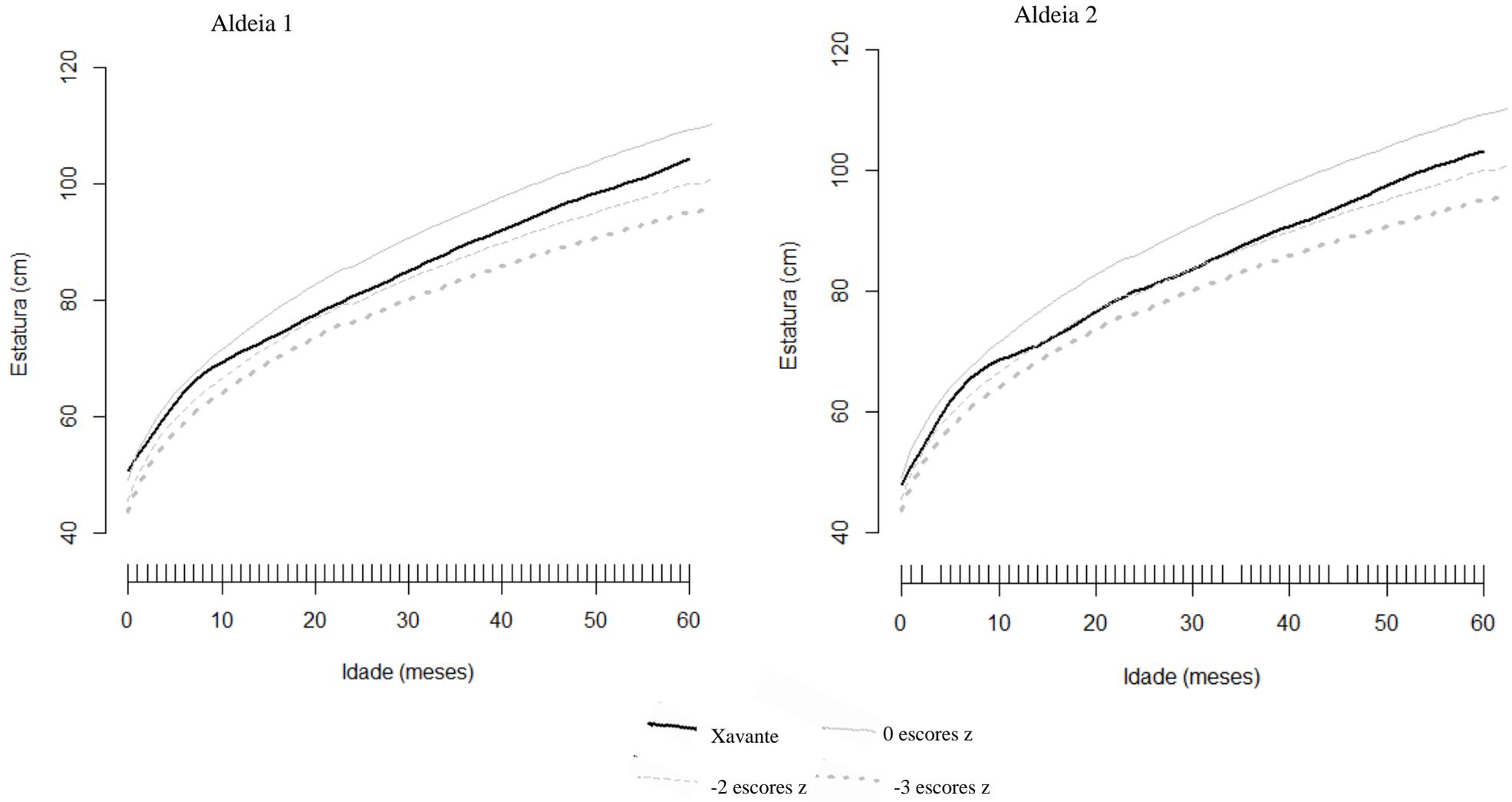


Figura 6.8: Curva suavizada de crescimento da estatura de meninas Xavante menores de 5 anos (linha preta) da aldeia 1 e 2 em relação à idade e à mediana da população referência da OMS (linha cinza contínua) e respectivos -2 e -3 escores z (linhas cinza tracejadas inferiores, respectivamente). Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Após a análise dos possíveis fatores que afetam o crescimento linear das crianças Xavante menores de 5 anos ao longo do tempo, percebeu-se que a renda per capita, o local de moradia (aldeia), o número de pessoas no domicílio e o sexo influenciam significativamente a estatura. As meninas são menores no tamanho que os meninos cerca de 1,49 cm. Os indivíduos que residem na aldeia 2 apresentam cerca de 0,81 cm a menos que os moradores da aldeia 1. Outra significativa diferença em estatura é encontrada nos domicílios com o maior número de indivíduos (maior aglomeração). O aumento de uma pessoa no domicílio significa uma redução média na estatura das crianças menores de cinco anos de 0,037 cm. Já o aumento de R\$ 1,00 na renda per capita implica em um aumento na estatura da criança Xavante menor que cinco anos de 0,0033 cm. A renda per capita nas famílias das crianças Xavante varia de R\$ 0,00 a R\$369,43 reais (dados não apresentados). Isso significa que a diferença na estatura entre 2 crianças da mesma idade com rendas per capita nos limites inferior e superior é de, aproximadamente 1,22 cm, em média.

De acordo com a Tabela 6.3, o menor AIC encontrado foi no modelo aditivo generalizado misto ou GAMM (AIC = 4130,000). A equação final, abaixo, representa a estrutura do modelo final ajustado (GAMM) para se estimar a variação da estatura de crianças Xavante menores de 5 anos.

$$Y_{it} = \tilde{\beta}_{0i} + \tilde{\beta}_1 \text{sexo} + \tilde{\beta}_2 \text{aldeia} + \tilde{\beta}_3 \text{renda} + \frac{\tilde{\beta}_4 \text{pessoas}}{\text{domicílio}} + f(t)$$

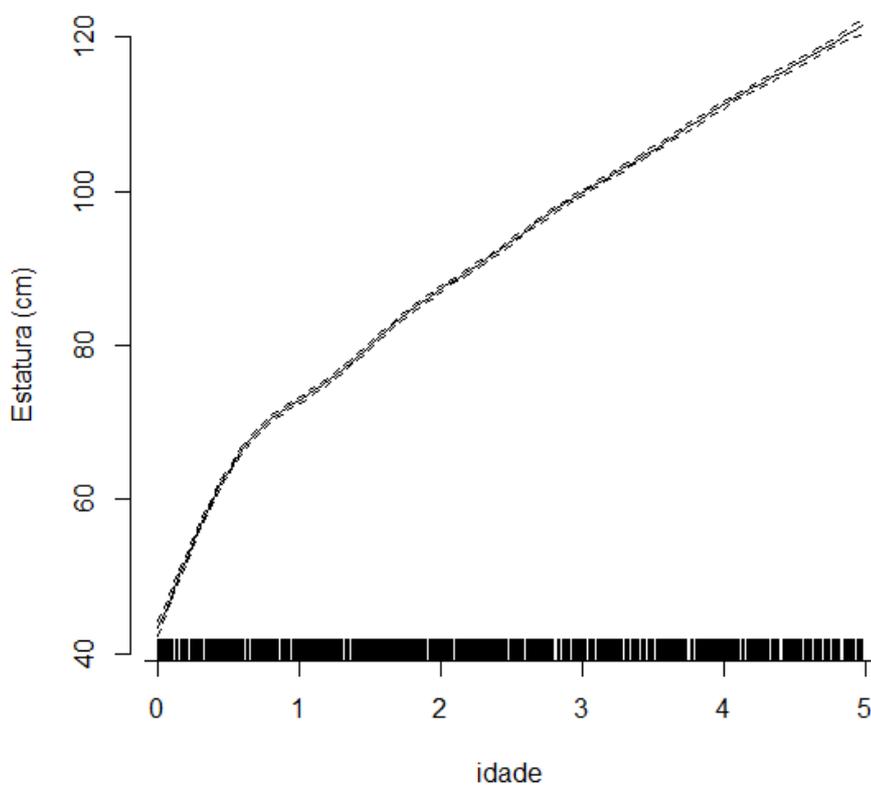
A variável de interesse (Y_{it}), corresponde a estatura do indivíduo i no tempo t ; $\tilde{\beta}_{0i}$ é a estimativa do intercepto aleatório associado ao i -ésimo indivíduo; e $f(t)$, o conjunto de funções não-paramétricas (*splines*). As demais variáveis, sexo, local de moradia (aldeia), renda per capita e número de pessoas/ domicílio, assumem uma relação linear com a estatura, explicado a partir do conjunto de estimativas dos coeficientes $\tilde{\beta}_j$. Os principais resultados e a comparação dos modelos explicativos da estatura das crianças Xavante menores de 5 anos ao longo do tempo encontram-se na Tabela 6.3.

Tabela 6.3: Análise dos modelos linear simples (LM), linear generalizado de efeito misto (GLMM) e aditivo generalizado misto (GAMM) da estatura das crianças Xavantes <5 anos, utilizando o método do AIC como comparação, com efeitos aleatórios no intercepto e na inclinação. Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

	LM			GLMM			GAMM		
	β	DP	p-valor	β	DP	p-valor	β	DP	p-valor
Intercepto	62,0341	0,4708	<0,0001	62,3688	0,5683	<0,0001	84,4256	0,4100	<0,0001
Idade	9,4106	0,4708	<0,0001	9,3761	0,0864	<0,0001	---	---	<0,0001
Sexo	-1,7910	0,2315	<0,0001	-1,7968	0,3722	<0,0001	-1,4863	0,3290	<0,0001
Local de moradia	-0,8012	0,2363	0,0007	-0,9950	0,3832	0,0090	-0,8072	0,3470	0,0202
Renda per capita	0,0073	0,0019	<0,0001	0,0028	0,0023	0,2200	0,0033	0,0016	0,0328
Nº pessoas/domicílio	-0,0654	0,0228	0,0042	-0,0660	0,0266	0,0130	-0,0370	0,0176	0,0360
Efeitos aleatórios									
Intercepto	---	---	---	62,369	---	---	84,426	---	---
AIC	5307,116	---	---	4959,000	---	---	4130,000	---	---
R2	0,931	---	---	---	---	---	0,950	---	---
observações (n)	980	---	---	980	---	---	980	---	---
crianças (n)	261	---	---	261	---	---	261	---	---

A representação gráfica do modelo aditivo generalizado misto é exposta na Figura 6.9. A curva média suavizada apresentada na figura abaixo evidencia o padrão de crescimento linear das crianças Xavante menores de 5 anos, entre 2009 e 2012, com a influencia da renda, aldeia, número de pessoas no domicílio e sexo. No primeiros ano de vida, parece haver um aumento linear do comprimento em função da idade. A partir daí, a inclinação da curva diminuí, não apresentando um padrão ascendente contínuo de aumento na estatura ao longo dos anos, tampouco um padrão irregular.

Figura 6.9: Representação gráfica do modelo final da estatura em relação à idade de crianças Xavante menores de 5 anos, ao longo do tempo. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



6.4 Discussão

Os achados do presente estudo evidenciaram padrões inconstantes no crescimento linear de crianças indígenas Xavante menores de 10 anos, ora com a curva apresentando inclinação mais pronunciada, ora apresentando uma inclinação da linha menos ascendente. O padrão da inclinação da curva de crescimento de uma criança deve ser sempre ascendente, aumentando paralelamente em relação à curva de referência mais próxima (Ashworth et al., 2008; Brasil, 2002). De acordo com Ashworth et al. (2008), uma linha de crescimento com menor inclinação ou plana, significaria um sinal de perigo para o padrão de crescimento de uma criança.

Quando comparado à população referência da OMS (OMS, 2006; Onis et al., 2007), o crescimento linear entre os indígenas menores de 10 anos fica muito aquém do preconizado. As crianças nascem com comprimento equivalente à mediana da OMS, mas não acompanham a inclinação dessa linha. Em alguns períodos aproximam-se da linha que corresponde ao -2 escores z e só a partir dos 4 ou 5 anos de idade, que a

inclinação do traçado de crescimento volta a ascender. No entanto, em nenhum momento, as linhas de crescimento das crianças Xavante retornam à mediana, chegando aos 10 anos com uma estatura entre o correspondente ao zero escores z e -2 escores z da curva de crescimento proposta pela OMS.

No Brasil, a evolução do crescimento linear de crianças não indígenas tem apresentado padrões mais constantes, ascendentes e próximos ao preconizado pelas atuais curvas de crescimento da OMS (OMS, 2006; Onis et al., 2007). Na comparação dos dados de um dos últimos inquéritos nacionais realizados em 2008 e 2009, sem incluir crianças indígenas, com demais inquéritos nacionais realizados há algumas décadas e com a mediana da população referência da OMS, nota-se que o padrão de crescimento das crianças brasileiras caminha em direção ao padrão internacional. Em outras palavras, a estatura mediana das crianças brasileiras não indígenas é, atualmente, similar à mediana da curva padrão. Esse fato independe do sexo e da faixa de idade. As crianças de áreas rurais, quando comparadas às residentes nas áreas urbanas, apresentam um padrão de crescimento ligeiramente inferior (IBGE, 2010). Mesmo as áreas historicamente detentoras dos piores indicadores de saúde, como as áreas rurais do país, apresentam padrões de crescimento linear em crianças que superam em muito os achados do presente estudo.

Quando se analisa o crescimento linear das crianças Xavante menores de 5 anos, percebe-se uma maior variabilidade na inclinação do traçado da linha de crescimento, quando comparado às crianças menores de 10 anos. Medições em série, capazes de fornecer informações sobre o crescimento linear de uma criança, são fundamentais para o monitoramento do crescimento infantil. A direção dessas medidas seriadas, sobrepostas às curvas de crescimento consideradas padrões e/ou referências é mais importante do que a classificação do estado nutricional em percentil (ou escores z) (Ashworth et al., 2008). Alguns autores chamam esse monitoramento do crescimento estatural de 'velocidade de crescimento linear' (Eveleth e Tanner, 1990; Tanner, 1976; Ulijaszek et al., 1998), mas não há um consenso na literatura. Para Tanner (1976), uma velocidade reduzida, onde a inclinação das curvas de crescimento são ascendentes, nem sempre classificará uma criança como desnutrida. Contudo, sempre indica alguma desordem na saúde daquela criança.

Assim, avaliar a inclinação das linhas de crescimento Xavante pode ser considerado uma medida mais eficaz na avaliação da saúde infantil e detecção precoce de problemas relacionados ao baixo crescimento linear. Especialmente porque a curva de crescimento das crianças Xavante não acompanha a posição inicial (escores z = 0) e

a forma ascendente da inclinação da curva da população referência de modo constante, principalmente até os 3 anos. A linha de crescimento permanece de forma continuada, em muitas faixas de idade, em torno do traçado correspondente ao -2 escores z.

A partir do 3º ou 4º ano, há um processo de recuperação (não completo) da inclinação do traçado das linhas de crescimento Xavante. Entende-se como recuperação o retorno minimamente à posição inicial no traçado da linha de crescimento da população referência na época do nascimento (Brasil, 2002; Golden, 1994). Para Golden (1994), os primeiros 3 anos são cruciais para uma possível recuperação de ganho de estatura posterior. De acordo com o autor, trajetórias de crescimento linear abaixo do preconizado e irregulares nessa faixa etária levam a um menor potencial de crescimento futuro, principalmente porque nos primeiros anos de vida encontram-se os maiores ganhos na estatura. Assim, se o ganho de estatura nesse período for aquém do esperado, uma recuperação pode não ser possível.

Os achados do presente estudo vão ao encontro dos padrões inconstantes de crescimento linear de crianças de países menos desenvolvidos, incluindo o Brasil (Batty et al., 2009; Stein et al., 2010; Victora et al., 2010). As crianças tendem a nascer próximas a um padrão ideal, mas nos primeiros 24 meses, aproximadamente, esse padrão oscila frequentemente (Monteiro et al., 2010; Stein et al., 2010). A recuperação é pequena até o 5º ano de vida (Stein et al., 2010). Entre o 24º e 48º mês ainda são perceptíveis flutuações no ganho de estatura, ainda que se perceba um aumento mais constante e gradativo na estatura das crianças (Monteiro et al., 2010; Stein et al., 2010).

Períodos de recuperação parcial do traçado de crescimento linear foram diferentes entre os sexos. As meninas Xavante apresentam linhas de crescimento que permanecem por mais tempo em torno do -2 escores z da linha população referência (OMS, 2006), quando comparadas aos meninos. Elas são, em média, 1,49 centímetros menores que o sexo oposto. De maneira geral, em crianças não indígenas, os meninos apresentam uma estatura maior do que as meninas até o período do estirão de crescimento na adolescência (Eveleth e Tanner, 1990). É esperado que haja uma diferença pequena entre os sexos no crescimento linear de crianças até 10 anos, sendo que os meninos tendem a ser ligeiramente mais altos que as meninas (Ulijaszek et al., 1998). Assim, essa diferença nos traçados da linha de crescimento entre os sexos, não poderia ser explicada pela diferença na estatura das crianças Xavante.

Nas crianças indígenas do país, não se tem um panorama acerca do padrão longitudinal de crescimento infantil. Existem apenas um único inquérito nacional (Coimbra Jr. et al., 2013) e estudos de caso que revelam um cenário com muitos

agravos nutricionais, destacando-se as elevadas prevalências de desnutrição, anemia, mortalidade e doenças infecciosas e parasitárias (Cardoso et al., 2010; Escobar et al., 2003; Leite et al., 2007b; Lunardi et al., 2007; Orellana et al., 2006; Souza et al., 2010). Déficits estaturais em crianças indígenas do país são frequentemente encontrados, atingindo muitas vezes mais da metade da população menor de cinco anos (Farias e Souza, 2005; Leite et al., 2007b; Martins e Menezes, 1994).

Entre os Xavante, esse cenário não é diferente. Estudos seccionais realizados em diferentes comunidades a partir da década de 1990 têm ressaltado a relevância dos agravos nutricionais, destacando-se as elevadas prevalências de déficits de estatura e anemia em crianças e excesso de peso em adultos (Coimbra Jr. et al., 2002; Ferreira et al., 2012; Leite et al., 2006; Gugelmin, 2001; Souza et al., 2010; Souza, 2011; Welch et al., 2009). Prevalências de desnutrição crônica, caracterizado pela baixa estatura-para-idade, persistem ao longo dos anos nessas comunidades na ordem de 20 a 30%, principalmente entre os menores de 5 anos (Coimbra Jr. et al., 2002; Ferreira et al., 2012; Gugelmin, 2001; Leite et al., 2006).

Elevadas prevalências de déficits estaturais especialmente nos primeiros anos de vida, como é nos Xavante, são usualmente explicadas na literatura não indígena por uma combinação de fatores ambientais, tais como escolaridade dos pais, baixa renda, insegurança alimentar, falta de saneamento, local de moradia, doenças infectoparasitárias evitáveis, entre outros (Batty et al., 2008; Eveleth e Tanner, 1990; Fotso, 2006; Howe et al., 2012; Poel et al., 2008; Ulijaszek et al., 1998). Para Eveleth e Tanner (1990), os diferentes fatores, imediatos ou não, que podem afetar o crescimento linear infantil não se distribuem ao acaso em uma determinada população. São fortemente influenciados pela estrutura socioeconômica local e familiar.

O contexto no qual se encontra inserido o povo Xavante tem sido marcado por rápidas mudanças socioeconômicas, associados a um aumento do trabalho remunerado. Há um aumento do poder de compra e consumo, evidenciando também uma maior dependência do mercado regional para o consumo de alimentos. Não obstante, os impactos no padrão alimentar e perfil nutricional já são apontados por alguns autores, sinalizando inclusive um processo interno de diferenciação socioeconômica (Ferreira et al., 2012; Welch et al., 2009).

Ao concentrar-se na ocorrência de uma possível diferenciação socioeconômica interna em uma sociedade anteriormente igualitária, diversos aspectos da situação socioeconômica devem ser considerados. O local de moradia (aldeia) é um deles. O espaço físico que uma criança reside é considerado um importante preditor das

condições socioeconômicas e de saúde/nutrição da população daquela comunidade (Barata, 2009; CNDSS, 2008; Fotso, 2006; Godoy et al., 2005a). Para Mosley e Chen (1984), os determinantes socioeconômicos podem ser agrupados em 3 níveis: individual, domicílio e comunidade. O nível domicílio refere-se ao local de moradia. A análise de todos os níveis é importante para o melhor entendimento das dinâmicas de saúde-doença que ocorrem nas populações.

O local de moradia envolve diversos aspectos resultantes das situações sociais e econômicas locais e não apenas frações das condições socioeconômicas, expressas, por exemplo, em variáveis isoladas como renda ou escolaridade (Barata, 2009). De acordo com Fotso (2006), o local de moradia pode determinar estilos de vida, influenciando em suas atividades econômicas, rendimentos monetários e nas suas condições de saúde, devido ao acesso a serviços de saúde, saneamento e educação.

O reflexo do local de moradia na estatura de crianças indígenas tem sido sinalizado através dos indicadores contrastantes de saúde entre o rural e urbano (Godoy et al., 2005a; Mackerras et al., 2003). Nos Xavante do presente estudo, não há esse tipo de distinção física. Tratam-se de duas aldeias separadas por cerca de um quilômetro de distância. Ambas as aldeias, apresentam a mesma organização social, dividindo inúmeros aspectos relacionados à ecologia, subsistência e cultura. Externamente apresentam configurações semelhantes.

Apesar da semelhança, as crianças que residem na aldeia 2 são quase 0,81 centímetros menores em tamanho que as residentes da aldeia 1. Essa diferença pode ser explicada pelo tempo de fundação das aldeias. Os moradores da aldeia 1, estão estabelecidos no local desde 1972, quando a aldeia foi fundada. Por outro lado, a aldeia 2 foi aberta no final de 2006, devido a conflitos políticos internos. Os moradores da aldeia 2 passaram por um período prolongado de adaptação desde a fundação da aldeia, incluindo o processo de construção de casa, abertura de roças, busca de novas fontes de rendimento monetário e recuperação de acesso a serviços de saneamento e educação. Assim, como o exposto no capítulo anterior, as condições físicas e socioeconômicas da aldeia 1 consolidadas há mais de 40 anos, poderia explicar as maiores estaturas nas crianças dessa aldeia.

Outros fatores corroboram para as condições mais favoráveis da aldeia 1. A água encanada só foi instalada no final de 2010 na aldeia 2, enquanto que na aldeia 1, seu estabelecimento é mais antigo. A ausência de água encanada contribui para a recorrência de doenças consideradas evitáveis como diarreias e helmintoses nas crianças Xavante. Do mesmo modo, na aldeia 1 há uma escola para crianças estabelecida há

algum tempo. Diferentemente na aldeia 2, que não havia escola durante o período da pesquisa. Escolas municipais e estaduais nas aldeias Xavante podem ser pontos de apoio na alimentação e saúde das crianças, uma vez que é ofertada merenda escolar. Além disso, geram rendimento financeiro para as famílias através de cargos como professor, vigia, auxiliar de serviços gerais, entre outros. Assim, havia maior disponibilidade de renda oriunda de trabalhos escolares e apoio na aldeia 1, corroborando para as melhores estaturas das crianças, quando comparadas à outra aldeia.

As roças da aldeia 2, só foram estabelecidas após o início do período das chuvas, no segundo semestre do ano seguinte a sua fundação (2007). A colheita só foi feita em 2008, demorando mais tempo para consumirem produtos oriundos da agricultura e, por conseguinte, ter maior estabilidade na alimentação. Os fatores mencionados nos parágrafos anteriores, igualmente ao supracitado, contribuíram para certas circunstâncias ambientais que distinguiam as duas aldeias. Esses fatos podem ter contribuído para os achados discrepantes em relação à estatura das crianças no presente estudo.

Outras diferenças intracomunitárias no perfil nutricional dos Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá já foram expressas através de índices de rendimento monetário domiciliar e posse domiciliar de bens de consumo industriais duráveis (Ferreira et al., 2012; Welch et al., 2009). Foi sinalizado uma associação positiva entre o índice de massa corporal de adultos e os indicadores socioeconômicos (Welch et al., 2009) e uma relação negativa entre o índice estatura-para-idade de crianças e esses mesmos indicadores (Ferreira et al., 2012). No presente estudo, a diferença média na estatura de crianças que possuem rendas per capita nos extremos opostos chega a 1,22 centímetros.

As rendas financeiras dos Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá são oriundas basicamente de benefícios sociais do governo (Bolsa Família, Aposentadoria, Salário Maternidade) e empregos fixos (relacionados à escola municipal local e à FUNAI). Houve alguns complementos financeiros relacionados a serviços esporádicos de *freelance*. A introdução dos benefícios sociais do governo, o que causou maior impacto financeiro nos núcleos domésticos, foi recente, coincidindo com o período de estudo. Essa configuração mudou substancialmente o poder de compra no mercado regional desse grupo. Para Godoy e colaboradores (2005a), isso seria um fato positivo para os povos indígenas, uma vez que poderia haver maior um maior consumo de bens e serviços, incluindo cuidados de saúde e alimentação.

No entanto, esse maior consumo de serviços e bens, incluindo os alimentos industrializados, não ocorre de maneira igualitária entre os domicílios. A reorientação recente da economia indígena Xavante pode estar levando ao desenvolvimento ao longo do tempo de desigualdades socioeconômicas desde os primeiros anos de vida, conforme observado nos achados desse estudo. Outras investigações longitudinais com crianças não indígenas têm sinalizado o impacto das diferenças nas rendas sobre padrão de crescimento linear desde o nascimento, onde crianças do estrato econômico inferior apresentam as piores estaturas (Bogin, 1991; Baxter-Jones et al., 1999; Nguyen et al., 2012; Howe et al., 2012).

O outro fator socioeconômico analisado foi a escolaridade dos pais. Essa variável não foi associada à estatura de crianças indígenas Xavante, diferente de muitos estudos entre não indígenas (Batty et al., 2008; Fotso, 2006; Godoy e Cárdenas, 2000; Howe et al., 2012; Monteiro et al., 2009). Mas, semelhante a outros indígenas do país, onde não foram encontradas associações entre estatura-para-idade e escolaridade materna ou paterna, apesar da inserção e proximidade desses povos com a sociedade não indígena (Kühl et al.; 2009; Menegolla et al., 2006). De acordo com Cardoso et al. (2013) a escolaridade materna pode não apresentar um efeito protetor na saúde da criança conforme é encontrado entre os não indígenas porque sua relevância só ocorrerá a partir do momento que as mulheres tenham mais acesso ao ensino.

Entre os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, a educação materna é uma variável com relativa homogeneidade. A maioria das mulheres não estudou ou não finaliza o ensino fundamental e tampouco estudaram fora da escola das aldeias. Já a escolaridade paterna tem uma variação um pouco maior. Contudo são muito poucos os indígenas que saíram para estudar fora da aldeia e/ou concluíram o ensino médio. Como ambos os sexos frequentam majoritariamente uma escola municipal indígena local, o grau de escolaridade pode variar em menor escala, não capturando possíveis reflexos no perfil nutricional das crianças.

Outro fator que influencia a estatura das crianças Xavante menores de 5 anos ao longo do tempo é o número de indivíduos na moradia. A influência dessa variável no índice estatura-para-idade já foi documentada por Ferreira e colaboradores (2012), em estudo realizado em 2006 nas mesmas comunidades. Apesar da importância do ambiente familiar próximo, principalmente do ponto de vista da alimentação e higiene, um número excessivo de pessoas no domicílio pode prejudicar o crescimento linear da criança. O tamanho extenso da família em localidades consideradas menos favorecidas é

associado ao risco de agravos nutricionais em crianças (Batty et al., 2009; Romani e Lira, 2004).

Os domicílios Xavante podem ser considerados um importante fator mediador nesse processo de crescimento infantil, pois são unidades econômicas através da qual todos os alimentos obtidos, por via de cultivo ou compra, obtenção de água e cuidados em geral com a saúde, são igualmente divididos. Assim, a presença de maior ou menor número de indivíduos em um domicílio pode influenciar nessa divisão e nas condições nutricionais e de saúde geral de seus habitantes. É importante ressaltar que os Xavante vivem em famílias extensas, o que favorece a partilha de recursos financeiros e alimentos, de modo que o número de moradores de uma casa pode chegar a 20, 30 ou mais indivíduos (Ferreira et al., 2012).

As investigações que relacionam indicadores socioeconômicos e estatura de crianças indígenas são muito heterogêneas, especialmente do ponto de vista metodológico. Alguns estudos demonstram uma associação semelhante à observada na presente pesquisa, levando em consideração indicadores de participação na economia de mercado, bens duráveis no domicílio e o índice estatura-para-idade (Bustos et al., 2001; Ferreira et al., 2012; Foster et al., 2005; Menegolla et al., 2006). Outros estudos já sinalizaram a importância do material utilizado na construção de residências ou número de cômodos no crescimento de crianças indígenas (Kühl et al., 2009; Menegolla et al., 2006). Piores condições sanitárias também foram associadas à baixa estatura das crianças indígenas no Norte do país (Horta et al., 2013). Os resultados heterogêneos encontrados nos estudos se devem a uma série de fatores. Distintos índices capturam aspectos diferentes do estado nutricional, especialmente em crianças. Além disso, medidas diferenciadas da situação socioeconômica podem evidenciar dinâmicas distintas relacionada ao tempo de estudo e local.

Os dados aqui reportados reafirmam a relevância de aspectos socioeconômicos no crescimento infantil. Desigualdades socioeconômicas refletidas na estatura são consistentemente observadas através de diferentes variáveis, em distintas configurações, onde grupos desfavorecidos, como os Xavante, tendem a ser menores em tamanho na infância. As crianças Xavante crescem linearmente muito aquém do considerado ideal, sinalizando persistentes disparidades em saúde que se interpõem entre indígenas e não-indígenas no país.

Além disso, fica mais uma vez evidenciado um processo de diferenciação socioeconômico interno, onde os reflexos são sinalizados através das diferenças em estatura desde primeiros anos de vida. Padrões inconstantes na curva de crescimento

linear Xavante, com períodos de crescimento vacilante, poderão ter consequências diretas na fase adulta. Talvez isso explique parcialmente o aumento abrupto de doenças crônicas entre os adultos Xavante (Coimbra Jr. et al., 2002; Welch et al., 2009).

Nesse contexto, o monitoramento continuado do crescimento linear constitui uma importante ferramenta na avaliação das condições de saúde da criança indígena Xavante e deve ser incluído na rotina dos serviços de saúde locais, além de subsidiar intervenções nutricionais específicas junto a esse segmento populacional.

CAPÍTULO 7

- CONSIDERAÇÕES FINAIS -

As crianças Xavante das comunidades do presente estudo constituem uma exceção do cenário fragmento de estudos com povos indígenas do Brasil. Importantes agravos como desnutrição e a anemia, têm sido reportados, por meio de estudos transversais, com elevadas prevalências quando comparadas à população não indígenas desde os anos 1950 (Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin, 1995; Ferreira et al., 2012). No entanto, somente a partir de 2009 se conseguiu desenvolver um estudo longitudinal, constituindo o primeiro sobre crescimento de crianças indígenas sul-americanas, com metodologias sofisticadas e análises robustas. Esse cenário é bem diferente da coorte desenvolvida entre os aborígenas da Austrália, onde estudos longitudinais voltados para a saúde e nutrição de crianças indígenas são desenvolvidos desde os anos 1960 (Gracey et al., 2000; Rousham e Gracey, 1997).

Nas comunidades do presente estudo, a desnutrição e a anemia em crianças têm sido reportadas com elevadas prevalências quando comparadas à população não indígenas desde os anos 1950 (Coimbra Jr. et al., 2002; Gugelmin, 1995; Ferreira et al., 2012). A taxa de mortalidade infantil associada a doenças sensíveis à atenção primária ainda é bastante elevada (Lunardi et al., 2007; Souza et al., 2010; 2011). Paralelamente, processos de diferenciação socioeconômica têm sido relacionados à diferentes aspectos de saúde e nutrição nessas comunidades (Ferreira et al., 2012; Oliveira, 2011; Souza, 2011; Welch et al., 2009).

O convívio ao longo dos anos com os Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá e idas sistemáticas às aldeias possibilitaram um passo mais adiante. Assim, o presente estudo constituiu o primeiro desenho de estudo longitudinal sobre crescimento de crianças indígenas sul-americanas, com metodologias sofisticadas e análises robustas. Desse modo, foi analisado o padrão de ganho de peso e crescimento linear das crianças Xavante entre 2009 e 2012, ressaltando particularidades socioeconômicas e ambientais.

Foi evidenciada a importância da sazonalidade, além do local de moradia e sexo na dinâmica de ganho de peso das crianças Xavante. Flutuações no ganho de peso, com grande variabilidade nas inclinações da linha de crescimento foram sinalizadas, especialmente nos menores de 2 anos. Essa variabilidade no crescimento reflete uma vulnerabilidade nesse segmento, que implica não apenas na maior ou menor ocorrência

de déficits nutricionais, mas sim no agravamento dos problemas de saúde em épocas específicas do ano e os consequentes reflexos desse processo ao longo da vida.

Esses resultados relacionam-se diretamente ao ciclo anual de atividades de subsistência, consumo de alimentos e a inserção no mercado regional. Há também implicações imediatas referentes às rotinas de vigilância nutricional, uma vez que já se sabe o período do ano e o local onde há maior necessidade de intervenções. Isso gera oportunidades para as rotinas de serviço de saúde intervirem precocemente na trajetória do crescimento de crianças indígenas Xavante.

Flutuações no padrão de crescimento linear também foram evidenciadas nas crianças Xavante de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, em especial quando se enfoca o segmento de menores de 5 anos. Nesse grupo de idade, os traçados da linha de crescimento ficam sempre aquém da população nacional não indígena e, principalmente, da população referência da OMS (OMS, 2006). Os resultados também sinalizaram diferenças significativas em relação ao sexo, número de pessoas/ domicílio, local de moradia e renda per capita, corroborando para um processo de diferenciação socioeconômica interna.

Isso reflete distintas situações econômicas experimentadas desde os primeiros meses de vida, representando um processo cumulativo. Essas desigualdades internas consolidadas, que refletem na saúde e na estatura da criança, podem ter consequências na fase adulta. A baixa estatura na infância e as flutuações no ganho da mesma são importantes preditores de doenças crônicas entre adultos (Batty et al., 2009; Howe et al., 2012; Poel et al., 2008). Talvez esse processo de crescimento, com períodos de ganho de estatura inadequado e linhas de crescimento que permeiam o limiar inferior ao preconizado (-2 escores z), seja uma das explicações para as altas prevalências de obesidade e outras doenças crônicas nessas comunidades (Oliveira, 2011; Souza et al., 2010; 2011; Welch et al., 2009).

As linhas de ganho de peso e crescimento estatural das crianças Xavante, que não apresentam o padrão ascendente preconizado, podem explicar parcialmente os indicadores de saúde desfavoráveis nesse segmento, já expostos ao longo da tese. As prevalências de baixo peso e baixa estatura em relação a idade nessas comunidades, giram em torno de 5-10% a 20-30%, respectivamente, a depender da população referência utilizada (Coimbra Jr., 2002; Gugelmin, 1995; Ferreira et al., 2009). Esses valores não são tão elevados quando comparados a outros povos indígenas (Farias e Souza, 2005; Leite et al., 2007b; Martins e Menezes, 1994). De acordo com os achados do presente estudo, pode ser que boa parcela das crianças Xavante não classificadas

como desnutridas, apresentem problemas relacionados ao processo de crescimento, o que favorece as elevadas taxas de morbi-mortalidade naquela população.

Tão importante quanto avaliar os parâmetros de classificação nutricional atualmente preconizados pela OMS, é entender os fatores que estão associados à dinâmica de crescimento local. Ainda mais por se tratar de processos de crescimento diferenciados: o peso é mais sensível a determinados fatores ambientais e a estatura pode ser considerada um reflexo cumulativo das injúrias ambientais. Desse modo, a compreensão individual de cada processo deve ser preconizada, pois os efeitos da sazonalidade, condições socioeconômicas, demográficas, ambientais, dentre outros, podem agir de modo diferenciado no crescimento estatural e ganho de peso infantil.

Pelo fato do crescimento ponderal refletir mais rapidamente a problemas relacionados ao meio que a criança vive como falta de apetite, determinadas doenças evitáveis, entre outros, o reflexo da renda ao longo do tempo só foi encontrado na estatura. Diferentes indicadores socioeconômicos podem capturar aspectos distintos do estado nutricional da criança. Outra possível explicação para essa diferença pode ser que a renda per capita meça mais diretamente o padrão de consumo global em longo prazo de um domicílio (inclusive de alimentos). Trata-se, portanto, de um processo cumulativo, da mesma forma que o crescimento linear.

Os demais indicadores socioeconômicos usualmente utilizados na literatura como *proxy* de baixa estatura em crianças, tais como número de cômodos/domicílio, latrinas no interior dos domicílios, tipo de material de construção da habitação, entre outros (Batty et al., 2009; Romani e Lira, 2004) não se encaixam à realidade das comunidades do presente estudo. Há uma aparente homogeneidade nas habitações dessas comunidades. Ambas apresentam a mesma organização social, dividindo inúmeros aspectos relacionados à ecologia, subsistência e cultura e externamente apresentam configurações semelhantes.

Não se pode descartar que outros indicadores socioeconômicos e ambientais não coligidos no presente estudo possam estar associados a flutuações no peso e na estatura das crianças Xavante. Além disso, reconhece-se a importância de outras variáveis mais proximais relacionadas especialmente ao padrão de ganho de peso, como alimentação e morbidades sensíveis à atenção primária como, diarreias, IRA, helmintoses, entre outras. Os dados de morbidade e alimentação das crianças Xavante não foram coletados em virtude da ausência de dados sistemáticos e fidedignos no posto de saúde local e limitações na organização e gestão do subsistema de saúde indígena local.

Ainda no que concerne às limitações do estudo, intervalos de tempo menores entre os períodos de coleta de dados poderiam capturar dinâmicas mais detalhadas e/ou diferenciadas de ganho de peso e estatura das crianças Xavante. Porém, em virtude do objetivo geral e do dispêndio financeiro e de tempo que compreende o deslocamento de uma equipe de pesquisadores a campo, optou-se por utilizar o intervalo regular de 6 meses.

Outra possível limitação refere-se à comparação da população referência. Atualmente preconiza-se a referência e padrão da OMS, a partir das curvas de crescimento publicadas em 2006 e 2007 (OMS, 2006; Onis et al., 2007). Essas curvas, de acordo com alguns autores (Rao e Simmer, 2012; Van den Broeck et al., 2009), constituem um instrumento eficaz e robusto em termos técnicos na avaliação do crescimento de crianças, conseguindo detectar melhor as falhas no processo de crescimento, possibilitando intervenções precoces. Além disso, conforme é amplamente destacado na literatura há baixa influência genética no crescimento linear e no ganho de peso nos cinco primeiros anos de vida (Eveleth e Tanner, 1990; OMS, 1995; Onis e Habitch, 1996; Onis e Yip, 1996; Ulijaszek et al., 1998).

É importante ressaltar também que os achados do presente não podem ser extrapolados a todas as crianças do grupo étnico Xavante, tampouco às crianças indígenas do Brasil. A centralidade dos achados refere-se a dinâmicas de crescimento de peso e estatura nas comunidades de Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, bem como às peculiaridades ambientais do local.

Destaca-se também a importância da análise de crescimento estatural e ganho de peso como processos separados para uma melhor compreensão da dinâmica de crescimento e possíveis fatores associados. Ainda que o peso e estatura representem o crescimento de maneira geral de uma criança, os fatores podem afetar de modo diferente essas dinâmicas de crescimento, conforme o observado nos Xavante.

Os resultados aqui expostos servirão como uma primeira ferramenta para nortear futuras investigações, principalmente voltadas para a construção de possíveis modelos teóricos de crescimento infantil ou desnutrição entre indígenas, atualmente inexistentes na literatura e impossibilitados de serem construídos nessa tese.

Além disso, os achados do presente estudo poderão contribuir para os serviços locais de saúde, reafirmando a importância da avaliação periódica do ganho de peso e estatura em crianças, como medida fundamental para a saúde e nutrição da população em geral. A ênfase dos serviços de saúde tem sido voltada principalmente para o tratamento ou prevenção das doenças infecciosas e parasitárias. Além disso, a atual e

recente fase de organização e gestão do subsistema de saúde indígena, repassada desde 2010 ao SESAI, contribuiu para uma dinâmica de gestão complexa e ações em saúde desfragmentadas.

Apesar dos avanços na implantação do SISVAN nos DSEI, raramente são realizadas ações de promoção à saúde, respeitando a diversidade e a cultura alimentar local e as especificidades dos diferentes grupos populacionais indígenas, conforme é previsto por lei (Lei Orgânica de Saúde - Brasil, Lei n.º 8.080 e reafirmada pela Política Nacional de Alimentação e Nutrição, Portaria nº 2.715 de 17 de novembro de 2011, 2ª edição). Ações essas que deveriam há muito tempo ter sido implementadas efetivamente nessas comunidades, possibilitando um sistema de vigilância alimentar e nutricional, além da integração e operacionalização com os sistemas de informação que já existem. Ações no âmbito da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), também constituem importantes direitos assegurados por lei (Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional, Lei nº 11.346 de 2006) que usualmente são violados entre os Xavante.

As informações obtidas permitirão, além de base para comparação futura, uma melhor compreensão da complexa e dinâmica fase de crescimento infantil e suas peculiaridades entre os Xavante. Além do conhecimento do padrão de crescimento linear e ganho de peso nessas comunidades, o conhecimento de fatores que influenciam positivamente ou negativamente nesse processo ao longo do tempo permitirá intervenções mais específicas para determinados grupos ou épocas do ano. Isso possibilitará rotinas de vigilância alimentar e nutricional mais acentuadas nesses períodos ou nesses grupos.

O estudo sugere ainda a importância dos fatores socioeconômicos e ambientais, incluindo a sazonalidade, para o estado nutricional dos povos indígenas. Enfatiza igualmente a importância e a extrema necessidade da realização de estudos longitudinais nesse contexto, com caráter interdisciplinar, para maior compreensão dos determinantes locais nos perfis de saúde e nutrição. Somente a partir de estudos desse tipo, conseguiremos evidências mais concretas para o desenvolvimento de políticas públicas e serviços de saúde mais específicos, além de ações diferenciadas para este segmento da população nacional, respeitando sempre suas diferenças culturais e sociais.

E, por fim, sinaliza-se a necessidade de novos estudos interdisciplinares e longitudinais para se melhor compreender a dinâmica de crescimento infantil Xavante e o perfil de saúde e nutrição dessa população, abordando aspectos ambientais, socioeconômicos e alimentares.

CAPÍTULO 8

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -

ABDULRAZZAQ, Y. M.; MOUSSA, M. A.; NAGELKERKE, N. National Growth Charts for the United Arab Emirates. *Journal of Epidemiology* v. 18, n. 6, p. 295-30, 2008.

ADAIR, L. S.; GUILKEY, D. K. Age-Specific Determinants of Stunting in Filipino Children. *Journal of Nutrition*, n. 127, p. 314 – 320, 1997.

AERTS, D.; DRACHLER, M. L.; GIUGLIANI, E. R. J. Determinants of growth retardation in Southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, n. 5, p. 1182-1190, 2004.

ALFRADIQUE, M. E.; BONOLO, P. F.; DOURADO, I.; LIMA-COSTA, M. F.; MACINKO, J.; et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP – Brasil). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, n. 6, p. 1337-1349, 2009.

ARANTES, R.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Saúde bucal na população indígena Xavante de Pimentel Barbosa, Mato Grosso, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 2, p. 375-384, 2001.

ARIÈS, P. *História social da criança e da família*. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BARATA, R. B. *Como e Por Que as Desigualdades Sociais Fazem Mal à Saúde*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

BARRETO, C. T. G. *Estado nutricional de crianças indígenas guarani no sudeste do Brasil*. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

BARROS, F. C.; VICTORA, C. G.; MATIJASEVICH, A.; SANTOS, I. S.; HORTA, B. L.; SILVEIRA, M. F.; BARROS, A. J. D. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil: 1982, 1993 and 2004. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, supl. 3, p. S390-S398, 2008.

BARROS, F. C.; VICTORA, C. G.; SCHERPBIER, R.; GWATKIN, D. Socioeconomic inequities in the health and nutrition of children in low/middle income countries. *Revista de Saúde Pública*, v. 44, n. 1, p. 1-16, 2010.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, sup.1, p. S181-S191, 2003.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; MIGLIONI, T. C.; SANTOS, M. C. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, supl. 2, p. S247-S257, 2008.

- BATTY, G. D.; SHIPLEY, M. J.; GUNNEL, D.; HUXLEY, R.; KIVIMAKI, M.; et al. Height, wealth, and health: An overview with new data from three longitudinal studies. *Economics and Human Biology*, v. 7, p. 137–152, 2009.
- BAXTER-JONES, A. D. G.; CARDY, A. H.; HELMS, P. J.; SMITH, P. W. C. S. Influence of socioeconomic conditions on growth in infancy: the 1921 Aberdeen birth cohort. *Archives of Diseases in Childhood*, n. 81, p. 5-9, 1999.
- BEATON, G. H. Small but healthy? Are we asking the right question? *Human Organization*, v. 48, n.1, p. 30-39, 1989.
- BERTINO, E.; DI NICOLA, P.; VARALDA, A.; OCCHI, L.; GIULIANI, F.; COSCIA, A. Neonatal growth charts. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, v. 25, sup. 1, p. 67-69, 2012.
- BOGIN, B. *Patterns of Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- BRADLEY, R. H.; CORWYN, R. F. Socioeconomic Status and Child Development *Annual Review of Psychology*, n. 53, p. 371–399, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Saúde da criança: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil*. Série Cadernos de Atenção Básica; n. 11. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- BRESLOW, N. E.; CLAYTON, D. G. Approximate Inference in Generalized Linear Mixed Models. *Journal of the American statistical Association*, v. 88, n. 421, p. 9-25, 1993.
- BROWN, K. H.; BLACK, R. E.; BECKER, S. Seasonal changes in nutritional status and the prevalence of malnutrition in a longitudinal study of young children in rural Bangladesh. *The American Journal of Clinical Nutrition*, n. 36, p. 303-313, 1982.
- BUCHILLET, D. *Bibliografia crítica da saúde indígena no Brasil (1844-2006)*. Quito: Abya-Yala, 2007.
- BURR, M. L. Cohort Studies. In: MARGETTS, B. M.; NELSON, M. *Design in Concepts in Nutritional Epidemiology*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2 ed. 2008.
- BUSTOS, P.; AMIGO, H.; MUÑOZ, S. R.; MARTORELL, R. Growth in Indigenous and Nonindigenous Chilean Schoolchildren From 3 Poverty Strata. *American Journal of Public Health*, v. 91, n. 10, p. 1645-1649, 2001.
- CALDAS, A. D. R.; SANTOS, R. V. Vigilância Alimentar e Nutricional para os povos indígenas no Brasil: análise da construção de uma política pública em saúde. *Physis*, v. 22, n. 2, p. 545-565, 2012.
- CAMERON, N. Growth patterns in adverse environments. *American Journal of Human Biology*, v. 19, n. 5, p. 615–621, 2007.

CAPELLI, J. C. S.; KOIFMAN, S. Avaliação do estado nutricional da comunidade indígena Parkatêjê, Bom Jesus do Tocantins, Pará, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 2, p. 433-445, 2001.

CARDOSO, A.M; MATTOS, I.E; KOIFMAN, R.J. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares na população Guarani-Mbyá do estado do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, v.17, n.2, p.345-354, 2001.

CARDOSO, A. M.; COIMBRA JR., C. E. A.; TAVARES, F. G. Morbidade hospitalar indígena Guarani no Sul e Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 1, p. 21-34, 2010.

CARDOSO, A. M.; SANTOS, R.V.; GARNELO, L.; COIMBRA JR., C. E. A.; CHAVES, M. B. G. Políticas Públicas de Saúde para os Povos Indígenas. In: GIOVANELLA, L.; ESCOREL, S.; LOBATO, L. V. C.; NORONHA, J. C.; CARVALHO, A. I. (Org.). *Políticas e Sistema de Saúde no Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

CARVALHAES, M. A. B. L.; BENÍCIO, M. H. D. Capacidade materna de cuidar e desnutrição infantil. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 2, p. 188-197, 2002.

CASTRO, T. G.; SCHUCH, I.; CONDE, W. L.; VEIGA, J.; LEITE, M. S.; DUTRA, C. L. C.; ZUCHINALI, P.; BARUFALDI, L. A. Estado nutricional dos indígenas Kaingáng matriculados em escolas indígenas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil *Cadernos de Saúde Pública*, n. 26, v. 9, p. 1766-1776, 2010.

CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P; LURENTI, R. O sexo masculino vulnerável: razão de masculinidade entre os óbitos fetais brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 28, n. 4, p. 720-728, 2012.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V. Avaliação do Estado Nutricional num Contexto de Mudança Sócio-Econômica: o Grupo Indígena Suruí do Estado de Rondônia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 7, n. 4, p. 538-562, 1991.

COIMBRA JR., C. E. A.; FLOWERS, N. M.; SALZANO, F. M.; SANTOS, R. V. *The Xavante in Transition: Health, Ecology and Bioanthropology in Central Brazil*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2002.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; WELCH, J. R.; CARDOSO, A. M.; SOUZA, M. C.; et al. The First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil: rationale, methodology, and overview of results. *BMC Public Health*, v. 13, n. 52, p. 1-34, 2013.

COLE, T. J.; WRIGHT, C. M.; WILLIAM, A. F.; RCPCH Growth Chart Expert Group. Designing the new UK–WHO growth charts to enhance assessment of growth around birth. *Archives of Diseases in Childhood – ADC Fetal & Neonatal edition*, n. 97, v. 3, p. F219-F22, 2012.

CNDSS (Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde). Fundação Oswaldo Cruz. *As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil*. Relatório Final da CNDSS, 2008. Disponível em: <http://www.cndss.fiocruz.br/pdf/home/relatorio.pdf> Acesso em: 11/03/2013.

DEATON, A.; PAXSON, C. *Mortality, Education, Income, and Inequality Among American Cohorts*, p. 1-52. Working Paper 7140. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999.

DIGGLE, P. J.; HEAGERTY, P.; LIANG, K.; ZEGER, S. L. *Analysis of Longitudinal Data*. 2 ed. Nova Iorque: Oxford University Press, 2002.

ENGELS, J. M.; DIEHR, P. Imputation of missing longitudinal data: a comparison of methods. *Journal of Clinical Epidemiology*, n. 56, p. 968–976, 2003.

ESCOBAR, A. N.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Avaliação nutricional de crianças indígenas Pakaanóva (Wari'), Rondônia, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 3, n. 4, p. 457-461, 2003.

EVELETH, P. B.; TANNER, J. M. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

FAGUNDES, U.; KOPELMEAN, B.; OLIVA, C. A. G.; BARUZZI, R. G.; FAGUNDES-NETO, U. Nutritional status and body composition of two South American native populations. Alto Xingu and Ikpeng, *Jornal de Pediatria*, v. 80, n. 6, p. 483-489, 2004.

FARIAS, E. S.; SOUZA, O. F. Adiposidade corporal e estado nutricional em aldeias indígenas da tribo Kaxinawa no Sudoeste da Amazônia, estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, n. 7, v. 2, p. 36-43, 2005.

FÁVARO, T.; RIBAS, D. L. B.; ZORZATTO, J. R.; SEGALL-CORRÊA, A. M.; PANIGASSI, G. Segurança alimentar em famílias indígenas Teréna, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 4, p. 785-793, 2007.

FERREIRA, A. A. *Estado Nutricional e fatores associados ao crescimento de crianças indígenas Xavante, Mato Grosso*. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2009.

FERREIRA, A. A.; WELCH, J. R.; SANTOS, R. V.; GUGELMIN, S. A.; COIMBRA JR., C. E. A. Nutritional status and growth of indigenous Xavante children, Central Brazil. *Nutrition Journal*, v. 11, n.3, p. 1-9, 2012.

FERRO-LUZZI, A.; BRANCA, F. Nutritional seasonality: the dimensions of the problem. In: ULJASZEK, S. J.; STRICKLAND, S. S. *Seasonality and Human Ecology. Volume of the Society for the Study of Human Biology*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1993.

FISBERG, R. M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D. M. L.; MARTINI, L. A. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas*. São Paulo: Editora Manole, 2005.

FLOWERS, N. M. *Forager-Farmers: The Xavante Indians of Central Brazil*. Tese (Doutorado em Antropologia). City University of New York, New York, 1983.

FOSTER, Z; BYRON, E.; REYES-GARCÍA, V.; HUANCA, T.; VADEZ, V. et al. Physical growth and nutritional status of Tsimane' Amerindian children of lowland Bolivia. *American Journal of Physical Anthropology*, v. 126, n. 3, p. 343–351, 2005.

FOTSO, J. C. Child health inequities in developing countries: differences across urban and rural areas. *International Journal for Equity in Health*, v. 5, n. 9, p. 1-10, 2006.

FRONGILLO, E. A.; ONIS, M.; HANSON, K. M. P. Socioeconomic and Demographic Factors Are Associated with Worldwide Patterns of Stunting and Wasting of Children. *The Journal of Nutrition*, n. 127, p. 2302–2309, 1997.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. *Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas*. 2.ed. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

GAJIGO, O.; Schwab, B. The Rhythm of the Rains: Seasonal Effects on Child Health in The Gambia. *International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference*, n. 126343. Foz do Iguaçu, Brasil, 2012. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/ags/iaae12/126343.html>. Acesso em: 22/09/2012.

GALOBARDES, B.; McCORMACK, V. A.; McCARRON, P.; HOWE, L. D.; LYNCH, J.; LAWLOR, D. A.; SMITH, G. D. Social Inequalities in Height: Persisting Differences Today Depend upon Height of the Parents. Social Inequalities in Height: Persisting Differences Today Depend upon Height of the Parents. *PLoS ONE*, v. 7, n. 1:e29118, p. 1-8, 2012.

GARNELO, L. Política de Saúde Indígena no Brasil: notas sobre as tendências atuais do processo de implantação do subsistema de atenção à saúde. In: GARNELO, L.; PONTES, A. L. (orgs.) *Saúde Indígena: uma introdução ao tema*. Brasília: MEC-SECADI, 2012.

GIBSON, R. S. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press, 1990.

GIMENO, S. G. A.; RODRIGUES, D.; CANÓ, E. N.; LIMA, E. E. S.; SCHAPER, M.; PAGLIARO, H.; LAFER, M. M.; BARUZZI, R. G. Cardiovascular risk factors among Brazilian Karib indigenous peoples: Upper Xingu, Central Brazil, 2000-3. *Journal of Epidemiology and Community Health*, n. 63, p. 299-304, 2009.

GRELLETY, E.; LUQUERO, F. J.; MAMBULA, C.; ADAMUS, H. H.; ELDER, G.; PORTEN, K. Observational Bias during Nutrition Surveillance: Results of a Mixed Longitudinal and Cross-Sectional Data Collection System in Northern Nigeria. *PLoS ONE*, v. 8, n. 5: e62767, p. 1-11, 2013.

GODOY, R.; CÁRDENAS, M. Markets and the Health of Indigenous People: A Methodological Contribution. *Human Organization*, v. 59, n. 1, p.116-124, 2000.

GODOY, R.; REYES-GARCÍA, V.; BYRON, E.; LEONARD, W. R.; VADEZ, V. The Effect of Market Economies on the Well-Being of Indigenous Peoples and on Their Use

of Renewable Natural Resources. *Annual Review of Anthropology*, v. 34, p. 121-138, 2005.

GODOY, R.; REYES-GARCÍA, V.; VADEZ, V.; LEONARD, W. R.; HUANCA, T.; BAUCHET, J. Human capital, wealth, and nutrition in the Bolivian Amazon. *Economics and Human Biology*, n. , p. 139–162, 2005b.

GRACEY, M. Historical, cultural, political, and social influences on dietary patterns and nutrition in Australian Aboriginal children. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 72, supl., p.1361S–1367S, 2000.

GRAHAM, L. R. Image and instrumentality in a Xavante politics of existential recognition: The public outreach work of Eténhiritipa Pimentel Barbosa. *American Ethnologist*, v. 32, n. 4, p. 622 – 641, 2005.

GUGELMIN, S. A. *Nutrição e Alocação de Tempo dos Xavante de Pimentel Barbosa, Mato Grosso. Um Estudo em Ecologia Humana e Mudanças*. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública/ Fiocruz, Rio de Janeiro, 1995.

GUGELMIN, S. A. *Antropometria nutricional e ecologia humana dos Xavante de Sangradouro-Volta Grande, Mato Grosso*. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública/ Fiocruz, Rio de Janeiro, 2001.

GUGELMIN, S. A.; SANTOS, R. V. Ecologia humana e antropometria nutricional de adultos Xavante, Mato Grosso, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 2, p. 313-322, 2001.

GUGELMIN, S. A.; SANTOS, R. V.; LEITE, M. S. Crescimento físico de crianças indígenas xavantes de 5 a 10 anos de idade em Mato Grosso. *Jornal de Pediatria*, v. 77, n.1, p. 17-22, 2001.

HABITCH J.; YARBROUGH, C.; MARTORELL, R. ; MALINA, R. M.; KLEIN, R. E. Height and weight standards for preschool children: how relevant are ethnic differences in growth potential? *The Lancet*, v. 303, n. 7858, p. 611-615, 1974.

HAMILL, P. V. V.; TERENCE, A.; JOHNSON, C. L.; REED, R. B.; ROCHE, A. F.; MOORE, W. M. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 32, p. 607-629, 1979.

HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. Generalized Additive Models. *Statistical Science*, v. 1, n. 3, p. 297-318, 1986.

HAUSPIE, R. C.; VERCAUTEREN, M.; SUSANNE, C. Secular Changes in Growth *Hormone Research*, v. 45, sup. 2, p. 1-10, 1996.

HEYDARI, S.; EMAMGHOREISHI, F.; AMINI, M. Infants' Growth Charts in Jahrom, Iran. *Iranian Journal of Pediatrics*, v. 19, n. 1, p. 25-34, 2009.

HORTA, B. L.; SANTOS, R. V.; WELCH, J. R.; CARDOSO, A. M.; SANTOS, J. V.; et al. Nutritional status of indigenous children: findings from the First National Survey

of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil. *International Journal for Equity in Health*, v. 12, n. 23, p. 1-26, 2013.

HOWE, L. D.; TILLING, K.; GALO BARDES, B.; SMITH, G. D.; GUNNELL, D.; LAWLOR, D. A. Socioeconomic differences in childhood growth trajectories: at what age do height inequalities emerge? *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 66, p. 143-148, 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Coordenação de Trabalho e Rendimento. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Demográfico 2010. Características Gerais dos Indígenas - resultados do universo, 2012. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_dos_Indigenas/pdf/Publicacao_completa.pdf Acesso em: 22/04/2013.

JONES, L. L.; GRIFFITHS, P. L.; ADAIR, L. S.; NORRIS, S. A.; RICHTER, L. M.; CAMERON, N. A comparison of the socio-economic determinants of growth retardation in South African and Filipino infants. *Public Health Nutrition*, v. 11, n. 12, p. 1220–1228, 2008.

JÚLIUSSON, P. B.; ROELANTS, M.; EIDE, G. E.; MOSTER, D., JUUL, A.; HAUSPIE, R.; WAALER, P. E.; BJERKNES, R. Growth charts for Norwegian children. *The Journal of the Norwegian Medical Association*, v. 129, p. 281–286, 2009.

KUCZMARSKI R. J.; OGDEN, C. L.; GUO, S. S.; GRUMMER-STRAWN, L. M.; FLEGAL, K. M.; MEI, Z.; et al. CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital and Health Statistics Series*, v. 8, p.1-27, 2000.

KÜHL, A. M.; CORSO, A. C. T.; LEITE, M. S.; BASTOS, J. L. Perfil nutricional e fatores associados à ocorrência de desnutrição entre crianças indígenas Kaingang da Terra Indígena de Mangueirinha, Paraná, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, n. 2, p. 409-420, 2009.

KUŁAGA, Z.; LITWIN, M.; TKACZYK, M.; PALCZEWSKA, I.; ZAJĄCZKOWSKA, M.; et al. Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, v. 170, n. 5, p. 599-609, 2011.

LEITE, M. S.; SANTOS, R. V.; GUGELMIN, S. A.; COIMBRA JR., C. E. A. Crescimento físico e perfil nutricional da população indígena Xavante de Sangradouro-Volta Grande, Mato Grosso, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 2, p. 265-276, 2006.

LEITE, M. S. *Transformações e Persistência: Antropologia da Alimentação e Nutrição em uma Sociedade Indígena Amazônica*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007.

LEITE, M. S.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Sazonalidade e estado nutricional de populações indígenas: o caso Wari', Rondônia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2631-2642, 2007a.

LEITE, M. S.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A.; GUGELMIN, S. A. Alimentação e Nutrição dos Povos Indígenas no Brasil. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P. (Org.) *Epidemiologia Nutricional*. Rio de Janeiro: Ficoruz/ Atheneu, 2007b.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1988.

LOPES DA SILVA, A. The akwe-xavante in history at the end of the 20th century. *Journal of Latin American Anthropology*, v. 4, n. 2, p. 212-237, 2000.

LOPES DA SILVA, A.; NUNES, A.; MACEDO, A. V. L. S. (Org.). *Crianças indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: Global, 2002.

LOURENÇO, A. E. P.; SANTOS, R. V.; ORELLANA J. D. Y.; COIMBRA JR., C. E. A. Nutrition Transition in Amazonia: Obesity and Socioeconomic Change in the Suruí Indians from Brazil. *American Journal of Human Biology*, n. 20, p. 564–571, 2008.

LUCENA, J. R. M. *Atividade física e fatores associados entre os Xavante do Brasil Central*. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2012.

LUNARDI, R.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Morbidade hospitalar de indígenas Xavante, Mato Grosso, Brasil (2000-2002). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 10, n. 4, p. 441-452, 2007.

MACKERRAS, D. E. M.; REID, A.; SAYERS, S. M.; SINGH, G. R.; BUCENS, I. K.; FLYNN, K. A. Growth and morbidity in children in the Aboriginal Birth Cohort Study: the urban–remote differential. *Medical Journal of Australia*, v. 178, p. 56–60, 2003.

MALETA, K.; VIRTANEN, S. M.; ESPO, M.; KULMALA, T.; ASHORN, P. Seasonality of growth and the relationship between weight and height gain in children under three years of age in rural Malawi. *Acta Paediatric*, v. 92, p. 491-497, 2003.

MAMABOLO, R. L.; ALBERTS, M.; STEY, N.; WAAL, H. A. D.; LEVITT, N. S. Prevalence and determinants of stunting and overweight in 3-year-old black South African children residing in the Central Region of Limpopo Province, South Africa. *Public Health Nutrition*, v. 8, n. 5, p. 501–508, 2005.

MARCONDES, E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição – última versão. *Pediatria*, n. 4, p. 307-326, 1982.

MARÍN, C. M.; SEGURA, J. L.; BERN, C.; FREEDMAN, D. S.; LESCANO, A. G.; et al. Seasonal change in nutritional status among young children in an urban shanty town in Peru. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 90, n. 4, p. 442-445, 1996.

MARTINS, S. J.; MENEZES, R. C. Evolução do estado nutricional de menores de 5 anos em aldeias indígenas da Tribo Parakanã, na Amazônia Oriental Brasileira (1989-1991). *Revista de Saúde Pública*, v. 28, n. 1, p. 1-8, 1994.

- MARTORELL, R.; SCHROEDER, D. G.; RIVERA, J. A.; KAPLOWITZA, H. J. Patterns of Linear Growth in Rural Guatemalan Adolescents and Children. *The Journal of Nutrition*, v. 125, p. 1060S-1067S, 1995.
- MARTORELL, R. The nature of child malnutrition and its long-term Implications. *Food and Nutrition Bulletin*, v. 20, n. 3, p. 288-292, 1999.
- MAYBURY-LEWIS, D. *A Sociedade Xavante*. Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1984.
- MENEGOLLA, I. A.; DRACHLER, M. L.; RODRIGUES, I. H.; SCHWINGEL, L. R.; SCAPINELLO, E.; PEDROSO, M. B.; LEITE, J. C. C. Estado nutricional e fatores associados à estatura de crianças da Terra Indígenas Guarita, Sul do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 2, p. 395-406, 2006.
- MILLER, J. E.; KORENMAN, S. Poverty and Children's Nutritional Status in the United States. *American Journal of Epidemiology*, n. 140, p. 233-43, 1994.
- MONDINI, L.; RODRIGUES, D. A.; GIMENO, S. G. A.; BARUZZI, R. G. Estado nutricional e níveis de hemoglobina em crianças Aruak e Karibe – povos indígenas do Alto Xingu, Brasil Central, 2001- 2002. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, n. 12, v. 3, p. 469-477, 2009.
- MONTEIRO, C. A.; BENÍCIO, M. H. D.; GOUVEIA, N. C. Secular growth trends in Brazil over three decades. *Annals of Human Biology*, v. 21, n. 4, p. 381-390, 1994.
- MONTEIRO, C. A.; BENÍCIO, M. H. D.; KONNO, S. C.; SILVA, A. C. F.; LIMA, A. L. L.; CONDE, W. L. Causes for the decline in child under-nutrition in Brazil, 1996-2007. *Revista de Saúde Pública*, v. 43, n. 1, p. 1-8, 2009.
- MONTEIRO, C. A.; BENÍCIO, M. H. D.; CONDE, W. L.; KONNO, S.; LOVADINO, A. L.; et al. Narrowing socioeconomic inequality in child stunting: the Brazilian experience, 1974-2007. *Bulletin of World Health Organization*, n. 88, p. 305-311, 2010.
- MORAIS, M. B.; FAGUNDES NETO, U.; MATTOS, A. P.; BARUZZI, R. G. Estado nutricional de crianças índias do Alto Xingu em 1980 e 1992 e evolução pondero-estatural entre o primeiro e o quarto anos de vida. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n. 2, p. 543-550, 2003.
- MORAIS, M. B.; ALVES, G. M. S.; FAGUNDES-NETO, U. Estado nutricional de crianças índias terenas: evolução do peso e estatura e prevalência atual de anemia. *Jornal de Pediatria*, v. 81, n.5, p.383-389, 2005.
- MOSLEY, W. H.; CHEN, L. C. A Analytical Framework for the Study of Child Survival in Developing Countries. *Population and Development Review*, v. 10, supl, p. 25-45. 1984.
- NEEL, J. V.; SALZANO, F. M.; JUNQUEIRA, P. C.; KEITER, F. & MAYBURY LEWIS, D. Studies on the Xavante Indians of the Brazilian Mato Grosso. *American Journal of Human Genetics*, v. 16, n. 1, p. 52-140, 1964.

NGUYEN, H. T.; ERIKSSON, B.; NGUYEN, L. T.; NGUYEN, C. T. K.; PETZOLD, M.; et al. Physical growth during the first year of life. A longitudinal study in rural and urban areas of Hanoi, Vietnam. *BMC Pediatrics*, v. 12, n. 26, p. 1-9, 2012.

NIMER, E. Clima. In: IBGE (Instituto Brasileiro de geografia e Estatística). *Geografia do Brasil – Região Centro-Oeste*, v. 4. Rio de Janeiro: SERGRAF – IBGE, 1977.

NORRIS, S. A.; GRIFFITHS, P.; PETTIFOR, J. M.; DUNGER, D. B.; CAMERON, N. Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standards: Case study from urban South Africa, the Birth to Twenty cohort. *Annals of Human Biology*, v. 36, n. 1, p. 21-27, 2009.

NUNES, A. No tempo e no espaço: brincadeiras das crianças A'uwe-Xavante. In: SILVA, A. L.; MACEDO, A. V. L. S.; NUNES, A. *Crianças indígenas – ensaios antropológicos*. São Paulo: Global, 2002.

OLIVEIRA, M. V. G. *Níveis Tensionais e Prevalência de Hipertensão Arterial entre os Xavante, Terra Indígena Pimentel Barbosa, Mato Grosso*. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE). *Infants and children. In: Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*, pp. 161-262. Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE). *Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development*. World Health Organization child growth standards. Geneva: World Health Organization, 2006.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE). *WHO child growth standards: growth velocity based on weight, length and head circumference - methods and development*. Geneva: World Health Organization, 2009.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE). *WHO Anthro (version 3.2.2, Janeiro 2011)*. Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/> Acesso em: 24/09/2011.

ONIS, M.; HABITCH, J. P. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 64, p. 650-658, 1996.

ONIS, M.; YIP, R. The WHO growth chart: historical considerations and current scientific issues. In: PORRINI, M.; WALTER, P. *Nutrition in Pregnancy and Growth. Bibliotheca of Nutrition and Dietary*, n. 53, p. 74-89, 1996.

ONIS, M.; ONYANO, A. W.; BORGHI, E.; SUYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, n. 85, p. 660-667, 2007.

- ORELLANA, J. D.Y; COIMBRA JR, C. E. A; LOURENÇO, A.E.P; SANTOS, R. V. Nutricional status and anemia in Suruí Indian children, Brazilian Amazon. *Jornal de Pediatria*, v.82, n.5, p.383-388, 2006.
- ORELLANA, J. D. Y.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A.; LEITE, M. S. Anthropometric evaluation of indigenous Brazilian children under 60 months of age using NCHS/1977 and WHO/2005 growth curves. *Jornal de Pediatria*, v. 85, n. 2, p. 117-121, 2009.
- PAGLIARO, H.; AZEVEDO, M. M.; SANTOS, R. V. Demografia dos povos indígenas no Brasil: um panorama crítico. In: PAGLIARO, H.; AZEVEDO, M. M.; SANTOS, R. V. *Demografia dos Povos Indígenas Brasileiros*. Rio de Janeiro: Fiocruz/ABEP, 2005.
- PANTER-BRICK, C. Seasonal growth patterns in rural Nepali children. *Annals of Human Biology*, v. 24, n. 1, p. 1-18, 1997.
- PAXSON, C. H. Consumption and Income Seasonality in Thailand. *The Journal of Political Economy*, v. 101, n. 1, p. 39-72, 1993.
- PELTO, G. H.; PELTO, P. J. Small but healthy? An anthropological perspective. *Human Organization*, v. 48, n.1, p. 11-15, 1989.
- PICOLI, R. P.; CAVANDINA, L.; RIBAS, D. L. B. Saúde materno-infantil e nutrição de crianças Kaiowá e Guaraní, Área Indígena de Caarapó, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, n. 22, v. 1, p. 223-227, 2006.
- POEL, E. V.; HOSSEINPOOR, A. R.; SPEYBROECK, N.; OURTI, T. V.; VEGA, J. Socioeconomic inequality in malnutrition in developing countries. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 86, n. 4, p. 241-320, 2008.
- PRENTICE, A. M.; COLE, T. J. Seasonal changes in growth and energy status in the Third World. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 53, p. 509-519, 1994.
- RAO, S.; SIMMER, K. World Health Organization growth charts for monitoring the growth of Australian children: Time to begin the debate. *Journal of Paediatrics and Child Health*, n. 48, p. E84–E90, 2012.
- RODRIGUES, A. D. *Línguas Brasileiras: Para o Conhecimento das Línguas Indígenas*. São Paulo: Edições Loyola, 1986.
- ROMANI, S. A. M.; LIRA, P. I. C. Fatores determinantes do crescimento infantil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 4, n. 1, p. 15-23, 2004.
- ROSARIO, A. S.; SCHIENKIEWITZ, A.; NEUHAUSER, H. German height references for children aged 0 under 18 years compared to WHO and CDC growth charts. *Annals of Human Biology*, v. 38, n. 2, p. 121-130, 2011.
- ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S. Estudos de coorte. In: ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. *Epidemiologia Moderna*. Porto Alegre: Artmed, ed. 3, 2011.

ROUSHAM, E. K.; GRACEY, M. Persistent growth faltering among Aboriginal infants and young children in northwest Australia: a retrospective study from 1969 to 1993. *Acta Paediatrica*, v. 86, n. 1, p. 46–50, 1997.

ROUSHAM, E. K.; GRACEY, M. Seasonality of low birthweight in Indigenous Australians: an increase in pre-term birth or intrauterine growth retardation? *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, v. 22, n. 6, p. 669–672, 1998.

ROWLAND; M. G. M.; ROWLAND, S. G. J. G.; COLE, T. J. Impact of infection on the growth of children from 0 to 2 years in an urban West African community. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 47, p. 134-1388, 1988.

SAMPEI, M. A.; CANÓ, E. N.; FAGUNDES, U.; LIMA, E. E. S.; RODRIGUES, D.; SIGULEM, D. M.; BARUZZI, R. G. Avaliação antropométrica de adolescentes Kamayurá, povo indígena do Alto Xingu, Brasil Central (2000-2001). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 6, p. 1443-1453, 2007.

SANTOS, L. B.; INNOCÊNCIO, N. R.; GUIMARÃES, M. R. S. Vegetação. In: IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). *Geografia do Brasil – Região Centro-Oeste*, v. 4. Rio de Janeiro: SERGRAF – IBGE, 1977.

SANTOS, R. V. Crescimento Físico e Estado Nutricional de Populações Indígenas Brasileiras. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 9, supl. 1, p. 46-57, 1993.

SANTOS, R. V.; FLOWERS, N.; COIMBRA JR., C. E. A.; GUGELMIN, S. A. Tapirs, Tractors, and Tapes: The Changing Economy and Ecology of the Xavante Indians of Central Brazil. *Human Ecology*, v. 25, n. 4, p. 545-566, 1997.

SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Cenários e tendências da saúde e da epidemiologia dos povos indígenas no Brasil. In: COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; ESCOBAR, A. L. *Epidemiologia e Saúde dos Povos Indígenas no Brasil*. Rio de Janeiro: ABRASCO/ Fiocruz, 2003.

SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A.; WELCH, J. R.; PAUL, J. L.; MELLO, J. P.; BAPTISTA, S. C.; ARAÚJO, L. A.; HERINGER, H. M. *Relatório circunstanciado de identificação e delimitação – Wedezé – População Indígena Xavante*, 2011.

SAYERS, S.; SINGH, G. MACKERRAS, D.; SINGH, G.; BUCENS, I.; FLYNN, K.; REID, A. An Australian Aboriginal birth cohort: a unique resource for a life course study of an Indigenous population. A study protocol. *BMC International Health and Human Rights*, v. 3, n.1, p. 1-12, 2003.

SILVA, L. M.; ROSSEM, L. V.; JANSEN, P. W.; HOKKEN-KOELEGA, A. C. S.; MOLL, H. A. Children of Low Socioeconomic Status Show Accelerated Linear Growth in Early Childhood; Results from the Generation R Study. *PLoS ONE*, v. 7, n. 5:e37356, p. 1-10, 2012.

SINGER, J. D.; WILLETT, J. B. *Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence*. Nova Iorque: Oxford University Press, 2003.

SCHIMIDT, M. I.; DUNACN, B. B. AZEVEDO E SILVA, G. ; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; BARRETO, S. M.; CHOR, D.; MENEZES, P. R. Doenças

crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *The Lancet*, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011.

SOUZA, L. G.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR., C. E. A. Estrutura etária, natalidade e mortalidade do povo indígena Xavante de Mato Grosso, Amazônia, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, supl. 1, p. 1465-1473, 2010.

SOUZA, J. A. M. *Prevalência de anemia e fatores associados nas aldeias Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, Mato Grosso, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

SOUZA, L. G.; SANTOS, R. V.; PAGLIARO, H.; CARVALHO, M. S.; FLOWERS, N. M.; COIMBRA JR., C. E. A. Demography and health of the Xavante Indians of Central Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, n. 10, p. 1891-1905, 2011.

SPYRIDES, M. H. C.; Struchiner, C. J.; Barbosa, M. T. S.; KAC, G. Amamentação e crescimento infantil: um estudo longitudinal em crianças do Rio de Janeiro, Brasil, 1999/2001. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 21, n. 3, p. 756-766, 2005.

STEIN, A. D.; WANG, M.; MARTORELL, R.; NORRIS, S. A.; ADAIR, L. S. et al. Growth Patterns in Early Childhood and Final Attained Stature: Data from Five Birth Cohorts from Low- And Middle-Income Countries. *Journal of Human Biology*, n. 22, p. 353-359, 2010.

TANNER, J. M. ; WHITEHOUSE, R. H.; TAKAISHI, M. Standards from Birth to Maturity for Height, Weight, Height Velocity, and Weight Velocity: British Children, 1965 - Part I and II. *Archives of Disease in Childhood*, v. 41, n. 454, p. 1-18, 1966.

TANNER, J. M. Growth as a monitor of nutritional status. *The Proceedings of the Nutrition Society*, v. 35, n. 3, p. 315-322, 1976.

TANNER, J. M. *A History of the Study of Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press. 1981.

TEOKUL, W.; PAYNE, P.; DUGDALE, A. Seasonal variations in nutritional status in rural areas of developing countries: a review of the literature. *Food and Nutrition Bulletin*, v. 08, n. 4, p. 1-7, 1986.

TERANISHI, H.; NAKAGAWA, H.; MARMOT, M. Social class difference in catch up growth in a national British cohort. *Archives of Diseases in Childhood*, n. 84, p. 218-221, 2001.

TOMKINS, A. M.; DUNN, D. T. ; HAYES, R. J. ; BRADLEY, A. K. Seasonal variations in the nutritional status of urban Gambian children. *British Journal of Nutrition*, v. 56, n. 03, p.533-543, 1986.

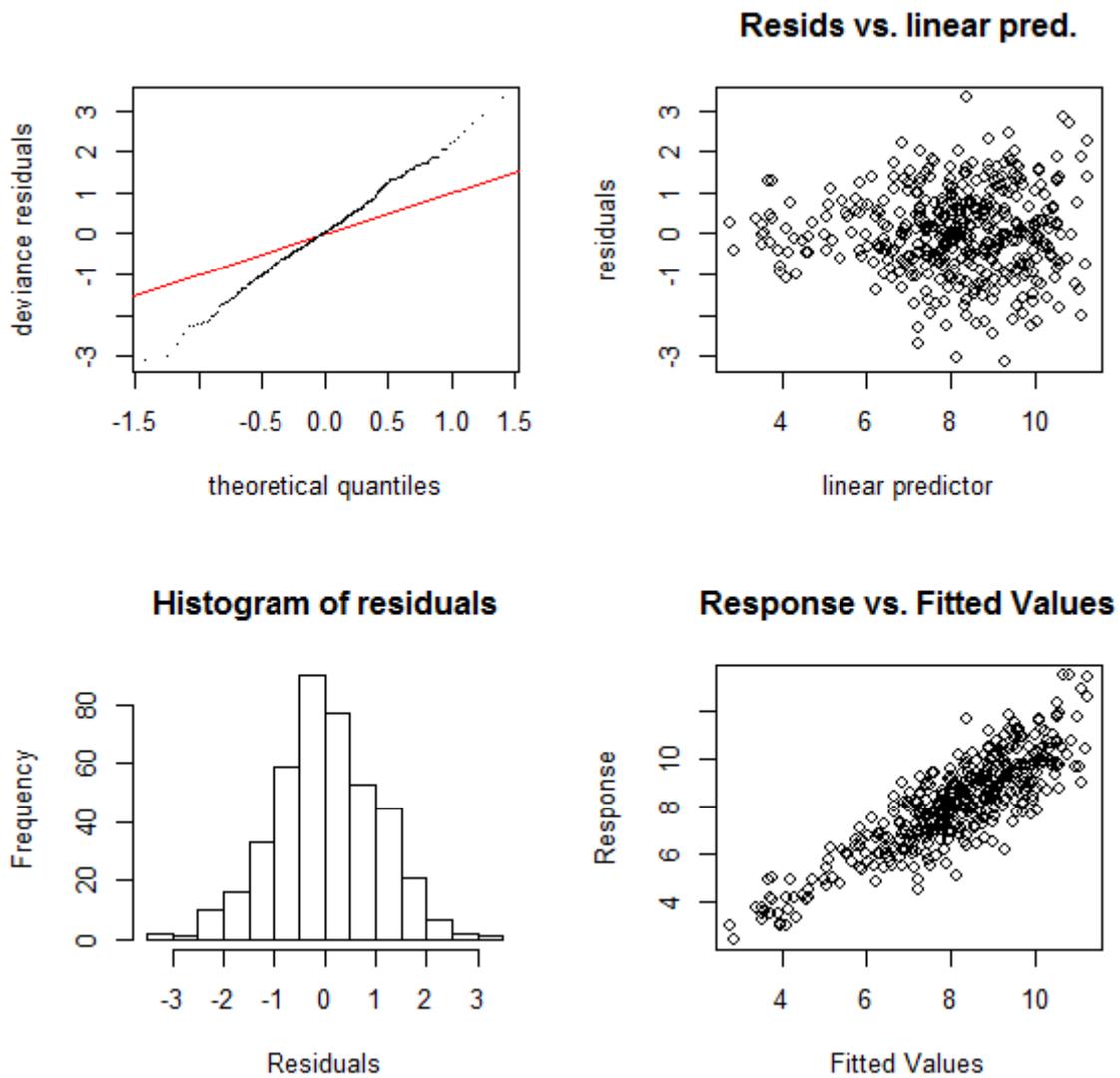
TWISK, J. W. R. *Applied Longitudinal Data Analysis for Epidemiology: A Practical Guide*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003

- VAN DEN BROECK, J.; WILLIE, D.; YOUNGER, N. The World Health Organization child growth standards: expected implications for clinical and epidemiological research. *European Journal of Pediatrics*, v.168, n. 2, 247-251, 2009.
- VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; MARTINES, J. C.; BÉRIA, J. U.; VAUGHAN, J. P. Estudo longitudinal das crianças nascidas em 1982 em Pelotas, RS, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, n. 19, p. 58-68, 1985.
- VICTORA, C. G.; HUTTLY, S. R.; FUCHS, S. C.; OLINTO, T. A. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *International Journal of Epidemiology*, v. 26, n. 1, p. 224-227; 1997.
- VICTORA, C. G.; ONIS, M.; HALLAL, P. C.; BLÖSSNER, M.; SHRIMPTON, R. Worldwide Timing of Growth Faltering: Revisiting Implications for Interventions. *Pediatrics*, v. 125, n. 3, p. e473-e480, 2010.
- VICTORA, C. G.; AQUINO, E. M. L.; LEAL, M. C.; MONTEIRO, C. A.; BARROS, F. C.; SWARCWALD, C. L. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. *The Lancet*, Séries Saúde no Brasil 2, p. 32-46, 2011. Disponível em: <http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor2.pdf> Acesso em: 20/12/12.
- ULIJASZEK, S. J.; JOHNSTON, F. E.; PREECE, M. A. *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- WATERLOW, J. C. Reflections on stunting. *Smith-Gordon*, cap. 1, p. 1-8, 2011. Disponível em: <http://www.smith-gordon-publishing.com/pdf/Chapter-1-Reflections-on-stunting-JC-Waterlow.pdf> Acesso em: 02/09/2011.
- WEISS, M. C. V. Contato interétnico, perfil saúde-doença e modelos de intervenção em saúde indígena: o caso Enawenê-Nawê, Mato Grosso. In: COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; ESCOBAR, A. L. *Epidemiologia e saúde dos povos indígenas no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.
- WELCH, J. R.; FERREIRA, A. A.; SANTOS, R. V.; GUGELMIN, S. A.; WERNECK, G.; COIMBRA JR., C. E. A. Nutrition Transition, Socioeconomic Differentiation, and Gender Among Adult Xavante Indians, Brazilian Amazon. *Human Ecology*, v. 37, p. 13-26, 2009.
- WILLIAMS, D. R. Socioeconomic Differentials in Health: A Review and Redirection. *Social Psychology Quarterly*, v. 53, n. 2. (número especial), p. 81-99, 1990.
- WILSON, W. M.; BULKAN, J.; PIPERATA, B. A.; HICKS, K.; EHLERS, P. Nutritional status of Makushi Amerindian children and adolescents of Guyana. *Annals of Human Biology*, v. 38, n. 5, p. 615-629, 2011.
- WRIGHT, J.; VAZE, P.; RUSSELL, G.; GUNDRY, S. W.; FERRO-LUZZI, A.; NYATSANZA, J. , Seasonal aspects of weight-for-age in young children in Zimbabwe. *Public Health Nutrition*, v. 4, n. 3, p. 757-764, 2000.

WRIGHT, C.; LAKSHMAN, R.; EMMETT, P.; ONG, K. K. Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standard in the UK: two prospective cohort studies. *Archives of Diseases in Childhood*, n. 93, p. 566–569, 2008.

- ANEXOS -

Anexo 1: Resíduos do modelo aditivo generalizado misto (GAMM) final do peso das crianças Xavantes < 2 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.



Anexo 2: Resíduos do modelo aditivo generalizado misto (GAMM) finalda estatura das crianças Xavantes <5 anos. Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso (MT), 2009-2012.

