

LUCIANO ARTEMIO LEAL



**DESCRIÇÃO OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE
UM NOVO DINOSSAURO PROSAUROPODA DO
NEOTRIÁSSICO DO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-graduação em
Zoologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de
Mestre em Ciências Biológicas – Zoologia

Rio de Janeiro
2001

Luciano Artemio Leal

**DESCRIÇÃO OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE
UM NOVO DINOSSAURO PROSAUROPODA DO
NEOTRIÁSSICO DO SUL DO BRASIL**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Sérgio Alex Kugland de Aguiar (Presidente)

Prof. Dr. José Perez Tombal Júnior

Prof. Dr. Martha Richter

Prof. Dr. César Leonardo Schultz (Suplente)

Rio de Janeiro, julho de 2001

**TRABALHO REALIZADO NO SETOR DE PALEOVERTEBRADOS DO
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA, MUSEU
NACIONAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO EM
COLABORAÇÃO COM O LABORATÓRIO DE ESTRATIGRAFIA E
PALEOBIOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

Orientador:

Profº Dr. **SERGIO ALEX KUGLAND DE AZEVEDO**



FICHA CATALOGRÁFICA

LEAL, Luciano Artemio

Descrição osteológica do crânio de um novo dinossauro Prosauropoda do Neotriássico do sul do Brasil. Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 2001. x, 78 páginas + 20 figs .

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. PROSAUROPODA; 2. TRIÁSSICO; 3. OSTEOLOGIA; 4. FILOGENIA

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

II. Teses

Ilustração da Capa: Maurílio Silva de Oliveira (Museu Nacional/UFRJ)

À Prof^a Encarnación Almudí Villén,
por ter me iniciado na paleontologia.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Sergio Alex Kugland de Azevedo e ao meu co-orientador Prof. MSc. Átila Augusto Stock da Rosa, pela amizade, orientação e apoio incondicional em todas as fases de desenvolvimento desta dissertação. Agradeço ainda ao amigo biólogo Ruben Alexandre Boelter pela incansável parceria durante as fases de coleta e preparação.

À comunidade de Água Negra, município de São Martinho da Serra, e principalmente ao Sr. Tolentino Flores Marafiga, a quem é atribuído o descobrimento do dinossauro, sem o qual esta dissertação não aconteceria.

Agradecimentos ao Reitor da UFSM, Paulo Sarkis, pelo apoio no prosseguimento desta pesquisa, a FAPERGS, pelos recursos e bolsa disponibilizados durante a fase de preparação, ao CNPq pela bolsa fornecida durante o desenvolvimento dessa dissertação, ao Museu de Zoologia da USP pelo empréstimo do MEV e ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia do Museu Nacional/UFRJ pela logística disponibilizada. Ao chefe do Departamento de Geologia e Paleontologia Prof. Dr. Alexander W. A. Kelnner e à todos os colegas do Setor de Paleovertebrados pelo apoio prestado.

À equipe do Laboratório de Estratigrafia e Paleobiologia (LEP/DEPGEO/UFSM) e ao técnico deste laboratório João Batista. Ao preparador Hélder de Paula Silva do Setor de Paleovertebrados/Museu Nacional/UFRJ pelo auxílio na preparação do material e a Luciana Barbosa de Carvalho do Museu Nacional/UFRJ e Instituto de Biociências/USP, pelo auxílio na confecção das fotos ao MEV.

Agradecimentos especiais ao paleoillustrador Maurilio S. de Oliveira pela confecção das ilustrações, figuras e reconstituições, e às amigas Deise Dias Rêgo Henriques pelas correções no

texto final e Juliana Manso Sayão pelas muitas horas despendidas em discussão e reflexão sobre o tema.

À meus pais Artemio (*in memoriam*) e Maria por terem me acompanhado desde o início, sempre me incentivando, e à Jane Adéa Ferreira Nascimento pelo companheirismo e suporte emocional.

Agradecimentos ainda à todos aqueles que, embora não citados, de alguma forma foram responsáveis pela minha formação e pelo desenvolvimento dessa dissertação.

RESUMO

Em 1998 foi recuperado o esqueleto de um prossaurópoda proveniente dos depósitos Triássicos da Formação Caturrita (Noriano), sul do Brasil. O espécime (UFSM 11069), depositado na Coleção de Paleontologia da Universidade Federal de Santa Maria, foi coletado na localidade de Água Negra, próxima a cidade de Santa Maria, localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul. Este espécime representa um dos mais completos dinossauros encontrados no Brasil até o momento, contendo parte do crânio e material pós-craniano.

No presente trabalho é apresentada a descrição detalhada do crânio, que foi utilizada no intento de estabelecer o posicionamento filogenético deste novo taxon. A análise morfológica de UFSM 11069, comparada com outras formas conhecidas deste grupo, indicaram caracteres exclusivos como a presença de um *septum* transversal na fossa medial da lâmina maxilar e uma profunda depressão no basisfenóide, possibilitando sua classificação como um novo gênero e espécie da família Plateosauridae Marsh, 1895. Uma avaliação filogenética preliminar sugere que UFSM 11069 compartilha uma sinapomorfia com Plateosauridae (*Coloradisaurus*, *Sellosaurus*, *Plateosaurus* e *Lufengosaurus*), que é a posição da articulação da mandíbula com aproximadamente 25% do comprimento da linha de dentes abaixo desta. O espécime ainda se apresenta mais proximamente relacionado à *Coloradisaurus*, *Sellosaurus* e *Plateosaurus* formando um grupo irmão a este clado sustentado por dois caracteres: a terminação anterior do dentário em orientação ventral e um profundo *septum* transversal entre os processos basisfenóides.

O pequeno número de formas conhecidas, associadas à importância dos dinossauros basais como precursores de uma grande variedade de formas que este grupo atingiu durante o mesozóico, torna os dinossauros triássicos extremamente importantes para o entendimento da evolução e história paleobiogeográfica destes animais.

ABSTRACT

In 1998 a prosauropod skeleton was recovered from the continental Triassic red beds of the Caturrita Formation (Norian), southern Brazil. The specimen (UFSM 11069), housed in the Paleontological Collection of the Universidade Federal de Santa Maria, was collected in the locality Água Negra, situated close to the town of Santa Maria in the central region, Rio Grande do Sul state. It consists on one of the most complete dinosaurs found in Brazil so far, including a partial skull and postcranial material.

The detailed description of the skull is presented here and an attempt is made to establish the phylogenetic position of this new taxon. The morphological analysis of UFSM 11069, compared with other known forms of the group, has indicated exclusive characters such as the presence of a transversal septum in the fosse of the maxillary medial lamina and a deep depression on the basisphenoid, allowed its classification as a new genus and species in the family Plateosauridae Marsh, 1895. A preliminary phylogenetic valuation, suggests that the UFSM 11069 shares one synapomorphy with Plateosauridae (*Coloradisaurus*, *Sellosaurus*, *Plateosaurus* and *Lufengosaurus*) which is having a jaw articulation position approximately 25% of the length of the tooth row below. It also seems to be more close related to *Coloradisaurus*, *Sellosaurus* and *Plateosaurus* forming a sister group of this clade supported by two characters which was dentary anterior end in ventral orientation and deep transverse septum between basiptyergoid processes.

The few numbers of known forms, associated with the importance of the basal dinosaurs as precursors of the great variety reached by the group during the Mesozoic, turn the Triassic dinosaurs extremely important to understand the evolutionary and paleobiogeographic history of these animals.

SUMÁRIO

Agradecimentos	vi
Resumo	viii
Abstract	ix
Lista de ilustrações e tabelas	xii
1. Introdução.	01
1.1. Histórico das pesquisas paleontológicas no Triássico do Rio Grande do Sul.	01
1.1.1. O início (baseado em BELTRÃO, 1965).	01
1.1.2. A importância de Friedrich von Huene.	04
1.1.3. A importância da UFRGS.	09
1.1.4. A importância da UFSM.	09
2. O Prosauropoda de Água Negra.	13
2.1. Histórico do achado.	13
2.2. Metodologia aplicada durante a coleta.	15
2.3. Metodologia aplicada durante a preparação.	16
2.4. Metodologia aplicada para o posicionamento sistemático.	19
3. Os Dinossauros Triássicos.	20
3.1. O surgimento dos Dinossauros.	20
3.2. Reconhecimento do Grupo Prosauropoda.	23
4. Geologia e Estratigrafia.	32
4.1. Triássico do Rio Grande do Sul.	32
4.2. Geologia do Afloramento Água Negra.	39
5. Descrição osteológica do crânio e mandíbula de UFSM 11069 e comparação com outros Prosauropoda.	42
6. Discussão, posicionamento sistemático e perspectivas futuras.	60
7. Conclusões.	65
8. Referências Bibliográficas.	67
9. Abreviaturas.	78
10. Figuras.	79
Anexos	

1. Introdução.

O achado de diversos tetrápodos fósseis nos últimos anos no Estado do Rio Grande do Sul representa uma importante fase na paleontologia gaúcha. Nesta dissertação será apresentada a descrição osteológica e o posicionamento sistemático de um dinossauro Prosauropoda encontrado em maio de 1998.

A seguir é apresentado um histórico das pesquisas paleontológicas no Rio Grande do Sul, a partir do levantamento do naturalista santamariense Romeu Beltrão, desde o início das pesquisas na região, dando ênfase às importantes contribuições de von Huene. Ainda é apresentado, um resumo das importantes atividades desenvolvidas por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) ao longo dos últimos anos.

1.1. Histórico das pesquisas paleontológicas no Triássico do Rio Grande do Sul.

1.1.1. O início (baseado em BELTRÃO, 1965).

A região central do estado do Rio Grande do Sul ocupa hoje posição de destaque frente à paleontologia brasileira, fornecendo periodicamente novos subsídios para desvendar o intrincado jogo da evolução da vida na terra.

Vale ressaltar o trabalho do naturalista alemão Friedrich Sellow que percorreu parte do interior do Uruguai e Rio Grande do Sul entre os anos de 1821 e 1827, sendo dele a primazia do registro de troncos petrificados em território riograndense, assim como a descoberta do tatu gigante *Chlamydoterium sellowi*, e também de um quelônio fóssil no Uruguai (MARCHIORI & DURLO, 1998). Muitos outros naturalistas tiveram suas andanças assinaladas pelo Rio Grande do Sul, como: Nathaniel Plant em 1869, a expedição

científica do Museu de Anatomia Comparada de Harvard (EUA) em 1870, e a expedição Regnelliana do Museu de Estocolmo, integrada pelos botânicos Malme e Lindmann, em 1893 e 1902.

A primeira referência aos jazigos de Santa Maria foi feita pelo tenente João Borges Fortes, no “Anuário do estado do Rio Grande do Sul para o ano de 1902”, editado por Graciano A. de Azambuja. Ele escreveu um longo artigo intitulado “Santa Maria da Boca do Monte – Cidade e Município”, onde faz descrições de um jazigo localizado nos arredores de Santa Maria, denominado “Serrito”. Tal jazigo teria importância no mínimo arqueológica com suas incrustações calcárias e “petrificações esquisitas”, denotando ainda que “muitos amadores e viajantes naturalistas” teriam por ali passado. O material paleontológico observado por J. B. Fortes foi coletado pelo professor Antero de Almeida e posteriormente remetido à Exposição Estadual realizada em Porto Alegre em 1901, a título de curiosidade (prática comum na época). Desta foi remetido para o Chile onde acabou extraviado. Apesar dos sutis enganos em confundir o material paleontológico com arqueológico (J. B. Fortes tentava corrigir isto em seus artigos), e as coletas de “material curioso no Serrito” por Antero de Almeida, podemos atribuir a primazia da descoberta de fósseis nos jazigos de Santa Maria a estes dois naturalistas. Cabe, portanto, afirmar que o primeiro coletor de fósseis em jazigos da região foi o professor Antero de Almeida, e a primeira notificação destes fósseis na literatura pertence a João Borges Fortes.

No ano de 1902 o santamariense Jango Fischer coletou material fossilífero junto ao jazigo da Alemoa e os enviou ao diretor do Museu Paulista, Doutor Hermann von Ihering, que posteriormente remeteu o material para o paleontólogo especialista da época, o Doutor Artur Smith Woodward do British Museum (Londres). Esta ação resultou na descrição de

Scaphonyx fischeri Woodward, 1903, primeiro réptil fóssil terrestre da América Latina, batizado em homenagem a seu descobridor. O material fóssil consistia de três corpos vertebrais quase completos, um fragmento de vértebra, um dedo com quatro falanges e uma falange ungueal isolada. A descrição e análise que Woodward publicou apontava para um réptil anomodonte, sendo muito mais próximo aos dinossauros. Mais tarde Friederich von Huene, paleontólogo em ascensão na época, observou que as vértebras não pertenciam a um dinossauro e sim a um anomodonte.

Em 1910 veio para Santa Maria o médico alemão Wilhelm Rau. Naturalista nato logo se interessou pela história natural do município. Auxiliou em expedições como a do Dr. H. Lotz nos anos de 1915 e 1917 o que resultou, em 1924, no envio para Tübingen de mais de 200 peças fósseis, acompanhada de minuciosa descrição geológica que seria mais tarde de grande valia para os trabalhos de von Huene. W. Rau contribuiu para o conhecimento da flora e fauna da região, com diversos trabalhos publicados em revistas nacionais e estrangeiras. Deve-se a ele a descoberta do primeiro cinodonte na América do Sul, em um jazigo da Alemoa em 1927. Pelos seus trabalhos prestados à comunidade científica, W. Rau recebeu da Faculdade de Filosofia de Tübingen o título de *Doutor Honoris Causa*.

Em 1925, o Doutor. Bruno von Freyberg, da Universidade de Halle (Alemanha), visitou os afloramentos da Alemoa em Santa Maria. Coletou material e enviou várias fotos para von Huene, que as aproveitou mais tarde em seus trabalhos. No mesmo ano Vicentino Prestes de Almeida coletou os primeiros fósseis da região de Xiniquá, no município de São Pedro do Sul. Segundo W. Rau, estes fatos foram decisivos para a vinda de F. von Huene para o Brasil entre os anos de 1928 e 1929.

O material coletado por J. Fischer em 1902, Campos em 1906, Lotz de 1915-1917, Freyberg em 1925, W. Rau a partir de 1910 e Almeida em 1925 rendeu a Huene a primeira publicação, em 1926, de “*Gondwana Reptilien in Südamerik*”. Esta foi considerada um marco nas modernas pesquisas sobre os fósseis do Triássico brasileiro, complementava o trabalho inicial de Woodward em torno de *Scaphonyx fischeri* e criava quatro novos gêneros (*Cephalonia*, *Cephalastron*, *Cephalastronium* e *Scaphonychimus*) e seis novas espécies (*Cephalonia lotziana*, *Cephalastron brasiliense*, *Cephalastron gondwanicum*, *Cephalastronium angustipinatus*, *Scaphonyx australis* e *Schaphonychimus eurichorus*) para o Triássico sul-americano. Com novas evidências o próprio Huene revisou seu trabalho e desses quatro gêneros e seis espécies só restou um gênero, *Cephalonia*, e uma espécie, *Cephalonia lotziana*.

1.1.2. A importância de Friedrich Freiherr von Huene.

Friedrich Freiherr von Huene nasceu em Tübingen, Württemberg, Alemanha em 22 de março de 1875 de ascendentes de origem Báltica. Seu pai, Freiherr von Huene, foi professor de História Eclesiástica na Universidade Imperial Russa de Dorpat, hoje Tartu, na Estônia e, mais tarde, na Faculdade de Teologia da Universidade Cantonal da Basileia, Suíça. Huene passou parte da mocidade na Basileia onde conviveu com diversos jovens que depois imigrariam para o Rio Grande do Sul. Conheceu von Oettingen, que depois veio a exercer medicina nas cidades brasileiras de São Leopoldo e Santa Maria (BELTRÃO, 1965).

Iniciou seus estudos de nível superior em Lausane, Basileia, dedicando-se às Ciências Naturais e à Teologia. Ao retornar para Tübingen estudou Geologia, Paleontologia e

Zoologia e sua dissertação de mestrado versou sobre braquiópodes do Período Siluriano. Em 1898 foi promovido a Professor de Ciências Naturais e passou a ser assistente do paleontólogo Ernst Koken, que o aconselhou a estudar os saurísquios. Defendeu sua tese de doutorado em 1902 “*Uebersicht der Reptilien der Trias*” (Visão Geral dos Répteis do Triássico) (SCHULTZ & HOLZ, 1996). Candidatou-se em seguida à cátedra de Geologia e Paleontologia de Tübingen. Obteve sua ascensão no meio científico ao discordar em 1906 da classificação de A. S. Woodward, acerca do posicionamento dos répteis do Triássico sul-brasileiro (como já foi visto). Tão fundamentada foi sua conclusão que o paleontólogo Woodward concordou com as correções (BELTRÃO, 1965).

Em 1908 foi nomeado professor extraordinário de Paleontologia na Universidade de Tübingen, tendo prestado serviços geológicos durante a Primeira Grande Guerra. Entre os anos de 1921 e 1923 realizou importantes escavações no Triássico de Trössingen, Württemberg, tendo encontrado vários esqueletos de dinossauros prossaurópodos. Expedicionou pela Argentina nos anos de 1923 e 1924 para estudar os Sauropoda do Cretáceo e, voltando a Europa, visitou a formação Karroo na África (BELTRÃO, 1965).

Em 1924 recebeu em Berlim o material coletado pelo Dr. Lotz, proveniente dos depósitos de Santa Maria. Obteve o material do British Museum coletado por Jango Fischer e Cícero Campos, bem como o material que Freyberg e W. Rau tinham coletado em Alemoa, Santa Maria. No ano de 1926 publicou um trabalho sobre os ‘Sáurios Gonduânicos do Rio Grande do Sul’, como anteriormente citado. Outro fator que influenciou a vinda de Huene para o Brasil foi a descoberta de um folhelho pirubetuminoso inédito no Paraná, denominado Xisto de Irati (BELTRÃO, 1965).

Decidido a levar em frente a sua expedição ao Brasil, Huene perdeu o apoio financeiro do Museu Britânico mas conseguiu auxílio junto à Academia Bavária de Ciências, Sociedade de Auxílio à Ciência Alemã e do Instituto Paleontológico de Munique. Estas mesmas instituições viriam a financiar o preparo e montagem das peças coletadas (SCHULTZ & HOLZ, 1996). Como auxiliar na sua empreitada, Huene escolheu um de seus mais brilhantes ex-alunos, o Dr. Rudolf Stahlecker, que participara um ano antes de uma expedição do Field Museum (Chicago) à Argentina, chefiada por E. S. Briggs (BELTRÃO, 1965).

Quando chegou ao Rio de Janeiro foram recebidos pelo diretor do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Dr. Euzébio de Oliveira, que providenciou as licenças necessárias para as escavações. Manteve contato com o conselheiro científico do Museu Nacional, Prof. Dr. Georg A. Padberg-Drenckpohl, que viveu em São Leopoldo no Rio Grande do Sul, e que mais tarde ocupou a cátedra de Pré-história na Universidade do Rio de Janeiro. A Academia Brasileira de Ciências concedeu a Huene o título de Sócio Honorário.

A viagem à Santa Maria se deu por via férrea e os pesquisadores fizeram paradas para observar o Xisto de Irati em Rio Claro (São Paulo) e Ponta Grossa, (Paraná) (BELTRÃO, 1965). Chegaram a Santa Maria em 21 de junho de 1928, em pleno inverno, e constam relatos do próprio Huene, reproduzidos em BELTRÃO (1965) e SCHULTZ & HOLZ (1996), que as condições das estradas na região de Santa Maria eram bastante precárias. Na região de Xiniquá, localidade do município de São Pedro do Sul, a situação era especialmente difícil. O percurso que hoje é feito em menos de uma hora, na época com carros puxados por juntas de bois levava até três dias (BELTRÃO, 1965).

As dificuldades não intimidavam Huene. Pelo contrário, são notórias as descrições na literatura do ritmo frenético de seu trabalho (BELTRÃO, 1965; SCHULTZ & HOLZ, 1996). Durante as escavações em Trössingen entre os anos de 1921 e 1923, ele e alguns assistentes trabalharam durante quase três anos, retirando, sem o auxílio de maquinários mecânicos, cerca de 2000 metros cúbicos de rocha (SCHULTZ & HOLZ, 1996). Em Santa Maria dedicaram os primeiros dias para reconhecimento dos afloramentos e depois permaneceram na cidade por mais de seis meses coletando nos jazigos da Alemoa, atual bairro de São José. Em seguida deslocaram-se para Xiniquá onde permaneceram por mais um mês e meio e de onde provém *Stahleckeria potens*, homenagem de Huene a seu companheiro de viagem. Este espécime ainda hoje figura, como um dos destaques, na exposição do Museu da Universidade de Tübingen (Alemanha) (SCHULTZ & HOLZ, 1996). Nos intervalos de coletas, Huene e Stahlecker viajaram a diversos municípios gaúchos para observações geológicas (e.g. Santa Maria, São Pedro do Sul, São Sepé, Jaguari, São Gabriel, Uruguaiana, Bagé, Santa Cruz do Sul, Rio Pardo e Taquara) e que posteriormente foram publicadas na Alemanha em 1913 sob o título de “Geologische Beobachtungen in Rio Grande do Sul” (HUENE, 1990). As publicações foram traduzidas e publicadas, em 1968, no Boletim do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Maria sob o título de “Observações Geológicas no Rio Grande do Sul” (BELTRÃO, 1968). As coletas no Rio Grande do Sul renderam 36 caixotes, remetidos para o Museu de Tübingen, contendo um total de 8.600 quilogramas (HUENE, 1990). A remessa do material foi inutilmente embargada pelo então diretor do Museu Nacional. Este teria se dado conta tardiamente da importância do material paleontológico. Nesta época o Brasil não possuía leis de proteção contra a exportação de material fóssil (BELTRÃO, 1965). Huene

encontrou um dos maiores e mais completos sáurios dos jazigos de Santa Maria, *Stahleckeria potens*, e que figura ainda em posição de destaque no Museu da Universidade de Tübingen.

O último trabalho de Huene sobre suas coletas no Brasil deu-se em 1942 sob o título “Die Fossilen Reptilien des Südamerikanischen Gondwanalandes”. Esta obra foi publicada por partes: a primeira parte (Anomodontia) em 1º de dezembro de 1935, a segunda parte (Cynodontia) em 26 de outubro de 1936, a 3ª e a 4ª partes (Pseudosuchia, Saurischia, Rhynchosauridae e o final) foram publicadas em de 1942 (HUENE, 1990). A edição em português foi publicada pela Universidade Federal de Santa Maria em 1990, sob o título de “Os Répteis Fósseis do Gondwana Sul-americano”. Devido a inúmeras dificuldades Huene não pode realizar uma nova expedição ao país. Contudo após a edição destes artigos, Huene ainda publicou mais de 120 outros trabalhos e aos 90 anos ainda freqüentava o Instituto de Geologia e Paleontologia em Tübingen. Sua última publicação foi em 1966, três anos antes de sua morte, sobre novos achados de vertebrados fósseis no Deserto de Gobi, na África (SCHULTZ & HOLZ, 1996).

Friedrich von Huene deixou um legado de trabalhos onde sua bibliografia, que comporta mais de 300 itens, ainda serve de consulta aos pesquisadores nos dias de hoje. Sem dúvida é o marco inicial que eleva o estado do Rio Grande do Sul como um local proficuo para os trabalhos em torno da evolução dos seres vivos, do paleoambiente e da paleoecologia do Período Triássico, que remonta 230 milhões de anos atrás.

1.1.3. A importância da UFRGS.

O Programa de Pós-Graduação em Geociências, criado em 1968 por um grupo de professores pesquisadores da Escola de Geologia foi reconhecido em 1969 pelo CNPq como "Centro de Excelência" em Geociências e credenciado pelo Conselho Federal de Educação em 1972 para Mestrado e Doutorado. Inicialmente foi estruturado com as Áreas de Concentração: Geologia Marinha, Paleontologia, Micropaleontologia e Estratigrafia. A partir de 1973 teve credenciada a Área de Geoquímica. Em 1982 as áreas de Micropaleontologia e Paleontologia associaram-se em uma única área de concentração: Paleontologia. A área de concentração em Estratigrafia foi reativada a partir de 1991, através de Convênio com a PETROBRÁS.

Entre os anos de 1973 e 1995, e até hoje, é notória a participação do Prof. Dr. Mário Costa Barberena à frente de muitos trabalhos de pesquisa, seja no trabalho direto, seja através das muitas orientações de pós-graduação em paleontologia de vertebrados. Vale ressaltar que neste período foram 21 orientações em teses e dissertações, sendo que dentre estas resultaram seis novas espécies para o Triássico do Rio Grande do Sul. É reconhecido também nos dias de hoje o trabalho pioneiro da sua equipe no refinamento das questões relacionadas à paleontologia do Rio Grande do Sul a partir dos anos setenta do século XX (UFRGS, 2000).

1.1.4. A importância da UFSM.

Um resumo de fatos importantes pode ser atribuído à Universidade Federal de Santa Maria:

- A UFSM teve seu primeiro trabalho de natureza geológica publicado na década de 60 pelo professor Egidio Menegotto, do qual resultou a denominação da Formação Tupanciretã (MENEGOTTO, 1980).
- A paleontologia ganhou impulso com a publicação em 1965 e 1968, de uma resenha dos fatos ligados aos jazigos de fósseis dos Municípios de Santa Maria e São Pedro do Sul, no boletim do Instituto de Ciências Naturais da UFSM, organizada pelo professor Romeu Beltrão (BELTRÃO, 1965; 1968).
- O ‘Núcleo de Paleontologia da UFSM’, criado em 1979, congregava professores e pesquisadores das áreas de Geologia e Biologia, tendo como principal atividade a criação do Jardim Paleobotânico de Mata e a participação na Comissão Pró-Sítio da Alemoa. Resultou na desapropriação de Parte do Cerro da Alemoa e constituiu-se hoje em área de pesquisas paleontológicas da UFSM. As atividades de proteção do sítio possibilitaram também sua inclusão no Plano Diretor do Município de Santa Maria, constando como única área cujo patrimônio paleontológico deve ser protegido.
- A ‘Comissão Pró-Sítio da Alemoa’, criada em 1980, incluiu representantes da UFSM, da Prefeitura de Santa Maria e da comunidade, para gerir a preservação do Sítio Fossilífero da Alemoa. Um total de 10,6 ha foi delimitado para preservação. Apenas 1,4 ha foram alcançados por esta iniciativa, parte por desapropriação, parte por doação de um terreno particular, em troca da liberação para loteamento.
- A taxonomia de um tecodonte aetossáurio, pela Dr. Jussara Zacarias, ocorreu no mesmo ano de seu trabalho voltado para a preservação dos fósseis paleobotânicos de São Pedro do Sul (ZACARIAS, 1982).

- A tradução para o português da obra de Huene, '*Die Fossilen reptilien des südamerikanischen gondwanalandes*' ("Répteis fósseis do Gondwana Sul-Americano"), pela UFSM (HUENE, 1990).
- O trabalho de "Ação Educativa para a Conscientização sobre a Importância do Acervo Paleobotânico do Bairro Itararé em Santa Maria", realizado pela professora Encarnación Almudí Villén, apresentado com êxito no 15o. Congresso Brasileiro de Paleontologia em São Pedro - SP (LEAL *et al.*, 1997).
- A revitalização do Laboratório de Estratigrafia e Paleobiologia de Departamento de Geologia (LEP/DEPGEO/UFSM) aconteceu em maio de 1998. O antigo Laboratório de Paleontologia do Departamento de Geociências (UFSM) passou a chamar-se Laboratório de Estratigrafia e Paleobiologia (LEP), ampliando sua área de atuação e permitindo estudos integrados de geologia e paleontologia do Triássico da região. A coleção paleontológica foi reorganizada, e através de um auxílio da FAPERGS o LEP foi reaparelhado, contando hoje com importante acervo bibliográfico e peças fósseis inéditas e em estudo.
- A 'Comissão Especial de Resgate do Patrimônio Paleontológico e Arqueológico (CERPPA) foi criada em novembro de 1998, através da portaria 38.827, de 05.11.98, da Reitoria da UFSM. Tal comissão possui o intuito de "supervisionar, avaliar e resgatar o patrimônio arqueológico e paleontológico existente nas diversas regiões do país". Recentemente esta portaria foi renovada por mais um período de dois anos. As atividades da CERPPA incluíram diversas coletas de material arqueológico e paleontológico, cujos resultados foram ou estão sendo publicados em seus respectivos fóruns, e principalmente o retorno à

comunidade de um patrimônio há muito esquecido (Átila DA ROSA, comunicação pessoal).

2. O Prosauropoda de Água Negra.

Neste capítulo é apresentado um histórico do achado do “Dinossauro de Água Negra”, além de relatadas as diversas etapas de preparação desenvolvidas nos laboratórios de paleontologia da UFSM e do Museu Nacional/UFRJ. É feito um relato da importância da descoberta deste dinossauro para a reestruturação do laboratório de paleontologia da UFSM que passou a chamar-se LEP. São consideradas também as metodologias utilizadas durante a coleta, preparação e sistemática deste dinossauro.

2.1. Histórico do achado.

Em maio de 1998 a equipe do Laboratório de Paleontologia/DEPGEO/UFSM foi notificada, pelo Sr. Tolentino Flores Marafiga, do surgimento de possíveis fósseis na estrada que liga os municípios de Santa Maria e São Martinho da Serra. A equipe do Laboratório de Paleontologia, coordenada pela Profa. MSc. Andrea Valli Nummer, dirigiu-se ao local no dia 03 de maio de 1998, com o intuito de identificar o material. Este foi encontrado com relativa facilidade junto a um córrego da estrada de acesso ao município de São Martinho da Serra, distrito de Água Negra, na localidade de São Francisco (figs.1 e 2).

Em uma análise preliminar, pode-se constatar que o material apresentava-se em bom estado de preservação (LEAL *et al.*, em fase de elaboração), sendo em parte destruído por uma máquina niveladora no trabalho de recuperação da rodovia de acesso ao município de São Martinho da Serra. Segundo o relato do Sr. Marafiga, descobridor do dinossauro, o material apresentava-se melhor conservado, com um dos pés inteiramente articulado, parcialmente destruído pela máquina.

Diante da situação, e da eminente possibilidade do reinício dos trabalhos de recuperação da rodovia, algumas providências em caráter emergencial foram tomadas. No mesmo dia da descoberta foi iniciado o trabalho de preparação para a coleta do fóssil. A área foi delimitada, a água do córrego que passava em cima do fóssil foi parcialmente represada e iniciou-se o trabalho de escavação.

Deve-se registrar aqui as condições de coleta que nem sempre são aquelas satisfatórias para um bom andamento do trabalho. Além daquelas inerentes ao clima tais como, condições do tempo, luminosidade diária etc., estão presentes também neste caso as precárias condições das ferramentas utilizadas, validade do gesso e número reduzido a três pessoas para a coleta. Esses fatores estavam intimamente relacionados à situação de progressivo estado de abandono ao qual estava submetido o Laboratório de Paleontologia antes da Criação do LEP. Não foi possível a utilização do modelo convencional de coleta com a aplicação de uma bandagem protetora com gesso, apesar de três tentativas frustradas, devido à umidade do solo. A decisão tomada foi a coleta do material em blocos separados o que totalizou em torno de 70kg entre fóssil e rochas. Após alguns meses a equipe retornou ao local (figs.3 e 4), acompanhada de pesquisadores do Setor de Paleovertebrados/DGP/Museu Nacional/UFRJ, e foi resgatado mais um bloco contendo uma série de 30 vértebras caudais articuladas. Todo o material fóssil foi incorporado à coleção paleontológica da Universidade Federal de Santa Maria sob o registro UFSM 11069 (11= coleção de paleovertebrados e 069= número do espécime).

2.2. Metodologia aplicada durante a coleta.

Como já fora mencionado acima, a coleta não seguiu os preceitos habituais da Paleontologia de Vertebrados. Condições adversas decorrentes do clima e logística fizeram com que o trabalho de prospeção fosse atípico. O bloco principal que possuía 30x35 cm e, aproximadamente, 20 cm de profundidade foi seccionado, conforme seus próprios locais de fraturamento, em um bloco maior e 16 menores, com alguns poucos fragmentos. Todos os cuidados referentes à quebra e fragmentação do material fóssil foram sistematicamente tomados e praticamente nada foi perdido. Grande parte do material pôde ser posteriormente montada no laboratório, e ainda hoje, após a preparação, com base no documento fotográfico, a associação do material como encontrado no campo é relativamente possível.

Todos os 17 blocos coletados foram acondicionados em algodão, ainda no campo. Foram ainda envoltos em papel absorvente macio e finalmente jornais, presos com fita adesiva. A facilidade de transporte e a proximidade entre a UFSM e o local do afloramento fez com que a equipe optasse em não proteger os 17 blocos com bandagem de gesso.

O fato do material ter sido coletado em blocos separados não se mostrou inadequado. Um dos blocos, ao separar-se nas suas fraturas preexistentes, continha parte do crânio que apresentava a maxila com dentes associados. A separação deste bloco, e de outro que apresentava alguns carpais e falanges ungueais articuladas, proporcionaram a oportunidade de fazer no campo inferências sobre a quais possíveis tetrápodos do Triássico aquele espécime pertenceria. A evolução de tais inferências, a partir da coleta até o início do trabalho em laboratório, refletiu em fatos extremamente importantes para a reestruturação do LEP/DEPGEO. Refletiu ainda em todo o processo de preparação do “Dinossauro de Água Negra”.

2.3. Metodologia aplicada durante a preparação.

A descoberta deste novo dinossauro em Água Negra, reacendeu o interesse não só dos paleontólogos, mas também da imprensa brasileira. Tais interesses não se demonstram por acaso, mas vêm norteado pelo fato da região central do estado do Rio Grande do Sul ser extremamente profícua para a coleta de dinossauros raros (como demonstrado acima). Se o longínquo *Staurikosaurus*, tanto pelo tempo como pelo seu depósito na Universidade de Harvard (hoje emprestado ao Museu Nacional/UFRJ), já não traz notícias empolgantes para a imprensa e opinião pública, alguns fatos podem renovar a febre dinossauriana brasileira.

Os dinossauros, apesar de extintos, jamais foram esquecidos e tornam-se cada vez mais vivos entre nós. Eles reforçaram o interesse pelo tema no início do ano de 1998, quando nos meses de janeiro e março uma expedição da PUC-RS realizou coletas na região do município de Santa Maria. O resultado foi o descobrimento de três espécimes de um novo dinossauro denominado em 1999 de *Saturnalia tupiniquin*, um Sauropodomorpha basal (LANGER *et al.*, 1999). A fascinação pelos dinossauros por parte da opinião pública estava renovada. Santa Maria já era há muito tempo reconhecida mundialmente pela importância de seu material fóssilífero e representava um grande potencial na descoberta de dinossauros basais como *Staurikosaurus* e *Saturnalia*. Em maio de 1998 um novo dinossauro (UFSM 11069) descoberto em uma nova localidade (Água Negra) da Formação Caturrita que teria grandes chances de produzir também dinossauros (AZEVEDO, 1993) ganhou um grande espaço na mídia e conseqüentemente na opinião pública. Foram publicadas um total de 23 reportagens em jornais locais e regionais que abrangem um intervalo de tempo desde a repercussão da descoberta de *Saturnalia* (excluindo estas). A repercussão da descoberta do UFSM 11069, sua preparação, até a definição do seu estudo

junto ao Setor de Paleovertebrados do Museu Nacional/UFRJ, pode ser exemplificada no quadro a seguir. Ainda resultou na publicação de uma reportagem na revista mensal Galileu da editora Abril, dirigida a matérias de cunho científico:

VEÍCULO	DATA	SESSÃO
Zero Hora	15/03/1998	Editoria Ciência, páginas 44 e 45.
Zero Hora	20/05/1998	Editoria Geral, página 54.
A Razão	20/05/1998	Capa e Editoria Geral, página 10.
A Razão	21/05/1998	Capa e Editoria Geral, página 8.
Correio do Povo	20/05/1998	Editoria Cidades, página 16.
Zero Hora	21/05/1998	Editoria Geral, página 40.
Correio do Povo	22/05/1998	Editoria Cidades, página 18.
Zero Hora	22/05/1998	Reportagem Especial, página 5.
A Razão	28/05/1998	Editoria Geral, página 8.
A Razão	29/05/1998	Capa e Editoria Geral, página 11.
Zero Hora	29/05/1998	Editoria Geral, página 54.
A Razão	13 e 14/06/1998	Capa e Editoria A Razão de Ler, páginas 1 a 3.
Boletim Informativo CCNE	Junho/1998	N. 19.
O Martinhense	Junho/1998	N. 4 – Capa e página 6.
A Razão	23/10/1998	Capa e Editoria Geral, página 7.
A Razão	23 e 24/01/1999	Capa e Editoria Geral, página 14.
A Razão	01 e 02/05/1999	Capa, Editorial página 1 e Editoria Geral página 14.
A Razão	18/05/1999	Editoria Bairros, página 3.
Boletim Informativo CCNE	outubro/1999	N. 5.
A Razão	03/11/1999	Editoria Resumo, página 4.
A Razão	27/01/2000	Editoria Resumo, página 4.
A Razão	09/02/2000	Capa e Editoria Geral, página 6. Contracapa e
Zero Hora	15/03/1998	Editoria Ciência, página 30.
Galileu	Janeiro/1999	Páginas 68 a 71.

Entre reportagens de telejornais podem ser contabilizados cerca de 05 minutos e 30 segundos em matérias falando especificamente do “Dinossauro de Água Negra”. Tais fatos tiveram papel decisivo na sensibilização por parte da reitoria universitária da UFSM para apoiar a busca de recursos necessários para a reestruturação do laboratório de paleontologia daquela universidade que recebeu a denominação de LEP/DEPGEO. Vale ressaltar que o órgão fomentador que teve importante papel no financiamento dos projetos de equiparação e posteriormente o de concessão de uma bolsa de aperfeiçoamento (fundamental para o

trabalho de pesquisa) foi a Fundação de Amparo a Pesquisa do estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

Outro fato de extrema importância foi o convênio de cooperação firmado entre a UFSM e o Museu Nacional/UFRJ, através dos seus respectivos laboratórios, que proporcionou não só o apoio técnico científico necessário, como a realização de cursos de treinamento e aperfeiçoamento.

A preparação mecânica do fóssil em questão (fig. 5 e fig. 21) foi realizada pela equipe destas duas instituições e o material utilizado foi basicamente:

- Marteletos, talhadeiras e cinzéis pequenos;
- Agulhas e instrumental odontológico manual;
- Brocas rotativas de uso odontológico;
- Canetas pneumáticas.

Na preservação do material para acondicionamento foi utilizado:

- Solução de goma laca dissolvida na proporção de 1:10, ou maior, e aplicada sobre o material fóssil e na rocha que o envolve a fim de proporcionar sustentação aos blocos (no campo);
- Fósseis quebrados, quebradiços ou em processo de fragmentação foram submetidos a colas instantâneas do tipo “super-bonder”;
- Pincéis, flanela e algodão para limpezas delicadas;
- Resina meta-acrílica Paralóide para proteção após a preparação;
- Acondicionamento em caixas de papelão protegidas por camadas de algodão.

2.4. Metodologia aplicada para o posicionamento sistemático.

Para o posicionamento sistemático do “Dinossauro de Água Negra” UFSM 11069, foi utilizada a matriz (Anexo I) e o conjunto de caracteres (Anexo II) apresentados em SERENO (1999) e processados no PAUP* 4.0 (Beta Version 8). Este autor apresenta um cladograma calibrado que foi baseado em nove grupos de conjunto de caracteres cladísticos que começam por dinossauros basais e terminam em aves. Tanto os caracteres quanto as matrizes dos referidos grupos estão apresentados no ‘supplementary material’ disponível no endereço eletrônico www.sciencemag.org/feature/data/1041760.shl.

As suposições necessárias para esta análise são que o grupo externo seja proximamente relacionado e que o grupo interno seja monofilético. A codificação para o estado dos caracteres é dada como: 0 = estado primitivo; 1 e 2 = estados derivados; ? = dados perdidos ou não observados. Todos os caracteres possuem o mesmo peso e não são ordenados. O tamanho mínimo das árvores foi determinado a partir da máxima parcimônia. A otimização dos caracteres foi feita a partir de DELTRAN (delayed-transformation). O espécime UFSM 11069 foi incluído na matriz apresentada por SERENO (1999). Para a obtenção da árvore mais parcimoniosa apresentada aqui neste trabalho foram excluídos os táxons *Griposaurus* e *Anchisaurus*, a exemplo de SERENO (1999). O comprimento da árvore foi igual a 36, o índice de consistência (CI) foi de 0,9167 e o índice de consistência reescalado (RC) foi de 0,8569.

3. Os Dinossauros Triássicos.

Neste capítulo são discutidos o surgimento dos dinossauros e os representantes mais basais deste grupo. A seguir, com base na bibliografia, é apresentado um resumo para o reconhecimento do grupo dos Prosauropoda, representantes da primeira grande diversificação dos dinossauros. São apresentadas as sete famílias aceitas atualmente, com seus respectivos representantes, idades e procedência.

3.1. O surgimento dos Dinossauros.

A passagem do Permiano para o Triássico está marcada por grandes mudanças no cenário mundial e que ocasionaram a extinção de cerca de 90 % da vida na terra (RAUP, 1986, 1991; RAGE, 1988). Os principais blocos de terra estavam reunidos no Período Triássico proporcionando grandes áreas intercontinentais e conseqüentemente mudanças para um clima mais árido no interior do continente. Formas tetrápodes, de clima mais úmido, como grandes anfíbios procolofonídeos e répteis aquáticos, como os mesossaurídeos, foram substituídos por amniotas quadrúpedes de grande porte e capazes de resistirem as agruras do novo clima (SCHULTZ, 1998).

No sul do Brasil, o período Triássico está bem representado com rochas aflorando na região denominada de Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul (veja o capítulo referente à geologia). Tais rochas guardam vestígios de amniotas terápsidas como os dicinodontes e cinodontes, e arcossauriformes, como os rincossaurídeos e dinossauros. A idade das camadas rio-grandenses, segundo seus fósseis, é Triássico Médio para Superior. Apresenta importantes unidades deposicionais relacionadas ao surgimento e desenvolvimento dos dinossauros. Estas camadas apresentam importantes mudanças

climáticas e conseqüentemente faunísticas dentro do período Triássico, que culminaram com o aparecimento dos dinossauros e o desaparecimento de grupos tão cosmopolitas como os rincossaurídeos (SCHULTZ, 1998).

Os fósseis de dinossauros mais antigos conhecidos hoje no mundo datam do final do período Triássico, andar Carniano Médio com idade de 230 milhões de anos (SERENO, 1999). A distribuição destas formas dinossaurianas basais estão registradas em rochas sedimentares em uma região que se estende do sul do Brasil ao norte da Argentina (fig 6). Os fósseis descobertos nos últimos anos no Sul do Brasil confirmam o início da irradiação e a rápida ascensão dos dinossauros durante este intervalo de tempo.

Na Argentina os dinossauros mais antigos conhecidos são os terópodos saurísquios *Herrerasaurus ischigualastensis* Reig, 1963, *Ischisaurus cattoi* Reig, 1963, e *Eoraptor lunensis* Sereno, Forster, Rogers & Monetta, 1993 e o ornitísquio *Pisanosaurus mertii* Casamiquela, 1967. No Brasil, o arcossauriforme *Spondylosoma absconditum* Huene, 1942 (Triássico Médio do Rio Grande do Sul) foi classificado como um dinossauro Saurischia dentro do grupo dos Prosauropoda na família Thecodontosauridae (ROMER, 1956; COLBERT, 1970). O terópoda saurísquia *Staurikosaurus* Colbert, 1970 (Triássico Superior do Rio Grande do Sul), é considerado por muitos paleontólogos como o mais basal entre todos os dinossauros. Dentre as principais características que asseguram uma condição primitiva a *S. pricei* são a presença de duas vértebras sacrais, o relativo aumento de tamanho da terceira para a quinta vértebra cervical, a ausência de acessórios de articulação intervertebral e a ausência de epípófises em vértebras cervicais craniais (GAUTHIER, 1986; SUES, 1990). Além disso a zona de associação faunística e a estratigrafia ao qual este dinossauro está associado corroboram esta afirmativa (COLBERT, 1970; SUES, 1990).

Spondylosoma junto com *Aliwalia rex* Galton, 1985 (Triássico Superior da África do Sul) e *Ischisaurus* apresentam pouco material do esqueleto preservado. São considerados táxons bastante primitivos e muitas vezes utilizados como grupo externo em análises filogenéticas (GALTON, 1990). *Staurikosaurus* e *Herrerasaurus* são relativamente melhores preservados no registro fóssilífero e na maioria das vezes são considerados dinossauros basais em relação a todos os outros pelo fato de apresentarem o *acetabulum* parcialmente fendido. A característica ‘*acetabulum* totalmente fendido’ irá se apresentar em dinossauros mais derivados (SUES, 1990). As duas espécies estão proximamente relacionadas e são colocadas por muitos autores na mesma família Herrerasauridae (NOVAS, 1992) e seriam contemporâneos do terópoda *Eoraptor* (SERENO, 1999). Dentre as características derivadas de *Herrerasaurus* está uma moderada expansão transversa da porção articular distal da tíbia, bem como uma torção axial da mesma e a presença de três vértebras sacrais. Esta característica relaciona este dinossauro com aqueles mais derivados, e o diferencia de *Staurikosaurus* (mais basal) (SUES, 1990).

O surgimento de dinossauros prossaurópodos herbívoros e ceratosaurídeos carnívoros como *Coelophysis bauri* (Cope, 1889), no supercontinente Pangea, anunciavam a “Era dos Dinossauros” que iria se estender nos 150 milhões de anos seguintes. Este acontecimento está relacionado a um período de tempo muito curto na história geológica, estimada em apenas 15 milhões de anos. Alega-se que os dinossauros sejam descendentes de apenas um ancestral comum, que apresentava uma diversidade e abundância limitada neste período (SERENO, 1999).

Dinossauros herbívoros tiveram sua diversificação, neste breve início, com formas ornitíscias (*Pisanosaurus*), porém sua maior irradiação se deu com o surgimento

praticamente contemporâneo de formas sauropodomorfos (Prosauropoda). De fato, os dinossauros prossaurópodos não foram os primeiros herbívoros a surgirem no Pangea, mas desde a sua aparição no final do período Triássico, tornaram-se cosmopolitas, e irradiaram-se por toda a superfície da Terra até o seu desaparecimento no início do Jurássico Médio. Seus fósseis estão bem representados em todos os continentes com exceção da Antártica (GALTON, 1990). Prossaurópodos constituíram as primeiras grandes irradiações e extinções em massa de dinossauros durante o Mesozóico (BENTON, 1990; SUESS, 1990; SERENO, 1997; SERENO, 1999).

A busca de dinossauros no Triássico do Rio Grande do Sul, intensificada nos últimos anos, tem demonstrado que esta região é muito promissora (AZEVEDO, 1992; 1993). Em 1998, três espécimes coletados pela PUC-RS em camadas da Formação Santa Maria foram recentemente descritos como um novo dinossauro Sauropodomorpha *Saturnalia tupiniquim* Langer, 1999. Além disto existe um novo dinossauro, *Guaibasaurus candelariensis* Bonaparte, 1999, proveniente da Formação Caturrita. Estes achados, realizados quase ao mesmo tempo da descoberta do Prosauropoda, material alvo desta dissertação, confirmam as previsões anteriores acerca da riqueza de dinossauros da Formação Caturrita.

3.2. Reconhecimento do Grupo Prosauropoda.

O final do período Triássico vislumbra novas formas de vida entre os tetrápodos terrestres que irão se estabelecer do período Jurássico em diante. Prossaurópodos surgem como animais pioneiros rumo ao gigantismo das formas herbívoras dinossaurianas que terão seu auge com os Sauropoda no período Cretáceo.

Os Prosauropoda são conhecidos em todos os continentes, exceto na Antártica (GALTON, 1976, 1990) como animais que variavam de pequenos (2,5 m) a grandes (10 m). Animais como muitos membros das famílias Plateosauridae, Massospondylidae, Anchisauridae e Yunnanosauridae são considerados ocasionalmente bípedes, baseados em seus longos e fortes membros posteriores. Membros das famílias Melanorosauridae e Blikanasauridae foram inteiramente quadrúpedes porque sua anatomia apendicular aproxima-se da dos Sauropoda (CURRIE & PADIAN, 1997), o que é corroborado também pelo estudo de suas pegadas fósseis (LOCKLEY, 1991; LUCAS, 1994).

Eram herbívoros, com a cabeça pequena e pescoço alongado. Seus fósseis são relativamente comuns em rochas do final do Triássico e início do Jurássico (GALTON, 1990). O gênero *Thecodontosaurus* constitui o primeiro dinossauro reportado para o Triássico e o sexto dinossauro a ser nomeado no mundo (BENTON *et al.*, 2000). Os primeiros registros de prosaurópodos no mundo pertencem ao gênero *Azendohsaurus* do Carniano Médio do Marrocos, juntamente com dentes indeterminados provenientes da mesma idade do Canadá. Os primeiros bons registros do grupo são do Neocarniano ou Eonorianiano da África do Sul (*Euskelosaurus*, *Melanorosaurus*, *Blikanasaurus*) (GALTON, 1990).

Os Prosauropoda são comuns do Carniano Médio para o Superior da Europa (*Thecodontosaurus*, *Azendohsaurus*) e América do Sul (*Saturnalia*, *?Spondylosoma*). Do Triássico Superior, a partir do Noriano, até o Jurássico inferior são conhecidos ainda mais uma dúzia de gêneros representados na América do Sul, América do Norte, Europa, África e Ásia (GALTON, 1990).

Diagnóstico do grupo (segundo Galton, 1990): “o crânio é cerca da metade do tamanho do fêmur; a articulação da mandíbula é levemente abaixo da linha de dentes maxilares; os dentes são pequenos, espatulados e grossos; são homodontes ou levemente heterodontes; a serrilha marginal dos dentes apresenta angulação oblíqua; o dígito I da mão é grande e apresentando uma torção; a falange ungueal é sulcada e hiperestendida em posição medial; os dígitos II e III são grossos e subigual em tamanho, com falanges ungueais um pouco recurvadas; os dígitos IV e V são reduzidos e com falanges unguiais geralmente AUSENTES; a fórmula falangeal típica é 2-3-4-(3 ou 4)-3; a região distal do púbis é formada por uma borda grossa e plana; os pés apresentam o dígito V vestigial.” Ainda, alguns caracteres derivados para Sauropodomorpha são considerados caracteres primitivos para Prosauropoda (GALTON, 1990): crânio proporcionalmente pequeno; dentes espatulados e serrilhados; pescoço moderadamente alongado com 10 vértebras; *sacrum* com três vértebras e com vértebra adicional incorporada da cauda; metapodiais curtos; mãos com falange ungueal grande no dígito I; comprimentos combinados do fêmur, tibia e metatarsal III menor que a série pré-sacral (85% ou menos); tibia menor que o fêmur; processo ascendente do astrágalo com encaixe no processo descendente da tibia; pés com grandes ungueais no dígito I e alongado metatarsal V. Algumas análises filogenéticas realizadas, usando *Herrerasaurus*, *Staurikosaurus*, *Lagosuchus* e *Euparkeria* (caracteres do crânio) como grupo externo, demonstram que *Thecodontosaurus* é o mais primitivo dentre os Prosauropoda (GALTON, 1990; BENTON *et al.*, 2000).

GALTON (1990) apresenta ainda uma lista de 40 caracteres derivados, em comparação de *Thecodontosaurus* e outros Prosauropoda. Baseado nesta, são apresentadas a seguir um

resumo para a caracterização das sete famílias de Prosauropoda, segundo a análise cladística de GALTON (1990) :

Thecodontosauridae: A identificação desta família é baseada no espécime primitivo de *Thecodontosaurus* e diz respeito à forma do crânio e do esqueleto de um animal inteiramente bipedal. Todos os outros prossaurópodos foram ou facultativamente bipedais ou inteiramente quadrúpedes. Os caracteres derivados são somente o processo retroarticular da mandíbula relativamente longo (curto em *Anchisaurus* e *Massospondylus*) e o fechamento do vão do interpterigóide (aberto em *Massospondylus*).

Thecodontosaurus antiquus Morris, 1843 é uma forma pequena (2,5m) representada por alguns ossos isolados e um esqueleto de um indivíduo juvenil de aproximadamente 1m, proveniente do Triássico Superior (?Noriano-Rético) da Grã-Bretanha (KERMACK, 1984). Recentes análises anatômicas e sistemáticas indicam que este gênero constitui o mais plesiomórfico entre os demais Prosauropoda (BENTON *et al.*, 2000).

Azendohsaurus laaroussii Dutuit, 1972 do Triássico Superior (Carniano Médio) do Marrocos foi descrito como um dinossauro Ornithischia. Uma coroa de dente é similar àquela de fabrosaurídeos sendo marcadamente assimétrica em visão mesodistal e tendo de cinco a sete serrilhas marginais grossas em cada uma das margens de incisão (GAUFFRE, 1993). Os dentes no dentário e um dente solto são de um Prosauropoda porque a coroa dentária é simétrica na visão mesodistal e as serrilhas marginais são mais numerosas e finas como em *T. antiquus*. *A. laaroussii* é um tecodontossaurídeo, no qual o sulco vertical central na coroa do dente é mais proeminente que em outras espécies da família (GALTON, 1990; GAUFFRE, 1993). GAUFFRE (1993) analisou o material de *A. laaroussii* atribuindo

este a um simples gênero e espécie de dinossauro e parece ser não só um dos primeiros Prosauropoda do Carniano mas também um dos primeiros dinossauros.

Anchisauridae: caracteres derivados desta família incluem uma grande tuberosidade do basisfenóide que se projeta mais ventralmente que o processo do basisfenóide. Um processo cranial do ílio proporcionalmente alongado (como em *Ammosaurus major* March, 1891), uma emarginação ventral da porção proximal do púbis, e uma redução no tamanho do primeiro ungueal do pé, que é tão pequeno quanto o segundo ungueal.

Anchisaurus polyzelus (Hitchcock, 1865) é um animal pequeno (2,5m) (GALTON 1976) do Neo-Jurássico (Pliensbachiano ou Toarciano) do Connecticut Valley (USA). Suas características primitivas incluem uma delicada construção do crânio e a articulação da mandíbula que é levemente abaixo do plano da linha de dentes maxilares. O nasal é pequeno, o lacrimal estreito, o pré-frontal fino, e a parte distal do púbis é proporcionalmente estreita como um leque (*apronlike*) (GALTON, 1990).

Massospondylidae: o caráter derivado desta família consiste no processo dorsal da maxila que é situado centroverticalmente. *Massospondylus carinatus* Owen, 1854 do Neojurássico (Hettangiano ou Pliensbachiano) do sul da África é um animal mediano (5m) no qual a articulação da mandíbula é levemente abaixo do plano da linha de dentes maxilares e a eminência coronóide é baixa (COOPER, 1981). O material referido para *A. major* do Neo-Jurássico (Pliensbachiano ou Toarciano) do Arizona (GALTON, 1976) pode ser referido para *Massospondylus*, assim como um crânio completo da mesma região descrito por ATTRIDGE *et al.* (1985). Segundo SERENO (1999) um caracter derivado desta família consiste no corpo principal da pré-maxila ser 30% mais alto que comprido.

Yunnanosauridae: dentre os caracteres dos Yunanossaurídeos incluem-se os dentes dos maxilares e do dentário notadamente assimétricos e levemente espatulados, com o ápice dirigido medialmente. Em adição, o ápice é no máximo só um pouco expandido apicalmente nos dentes marginais. É representado por *Yunnanosaurus huangi* Young, 1942, um grande animal (7m) do Neo-Jurássico (Hettangiano ou Pliensbachiano) da República Popular da China (YOUNG, 1942; GALTON, 1985). O crânio apresenta diversos caracteres primitivos como por exemplo um rostro curto, aberturas nasais externas pequenas, um processo dorsal da maxila baixo, um estreito lacrimal, uma grande abertura anterorbital, e uma articulação da mandíbula que é levemente abaixo da linha de fileira de dentes maxilares. Um caracter derivado do crânio proporcionalmente alto e curto é o pré-frontal longo e totalmente transversal (como em *Lufengosaurus* e *Plateosaurus*) (GALTON, 1990).

Plateosauridae. Esta família é caracterizada por um contrabalanço ventral na articulação da mandíbula que é bem abaixo da linha da fileira de dentes do dentário.

Plateosauridae africanos: *Euskelosaurus browni* Huxley, 1866 do Eotriássico (Eocarniano ou Neonoriano) da África do Sul, foi referido para Melanorosauridae (COOPER, 1981). HEERDEN (1979, *apud* GALTON, 1990) mostrou que este é um grande Plateosauridae (10m). O crânio não é conhecido, e a crista deltopeitoral do úmero de *E. browni* é sigmoidal em vista cranial (GALTON, 1990).

Plateosauridae sul-americanos: *Coloradisaurus brevis* (Bonaparte, 1978) do Eotriássico (Noriano) do norte da Argentina é representado por um crânio amplo e com um nariz curto (BONAPARTE, 1978). Caracteres derivados incluem um amplo processo dorsal e uma grande lâmina medial da maxila, uma grande lâmina medial do lacrimal, e um espaço ventral na caixa craniana, assim o côndilo occipital é bem abaixo do paraesfenóide

(BONAPARTE, 1978; GALTON, 1990). *Mussaurus patagonicus* Bonaparte & Vince, 1979 do Eotriássico (Noriano) do sul da Argentina é representado por um esqueleto extremamente pequeno (25-30cm) (BONAPARTE & VINCE, 1979). De qualquer forma, uma série de esqueletos com tamanho intermediário ligam este juvenil a grandes indivíduos (3m) do mesmo lugar que foi brevemente descrito por CASAMIQUELA (1980, *apud* GALTON, 1990) como *Plateosaurus* sp.

Plateosauridae europeus: *Sellosaurus gracilis* Huene, 1907-1908 é conhecido a partir de diversos esqueletos (6,5m) do Eotriássico (Noriano Superior) da Alemanha Ocidental (GALTON & BAKKER, 1985). Caracteres derivados de *S. gracilis* incluem um tamanho médio da lâmina medial da maxila e um tamanho médio da lâmina lateral do lacrimal. *Plateosaurus engelhardti* Meyer, 1837 é um bom representante dos prossaurópodos com numerosos esqueletos do Eotriássico (Eonoriano, Rhaetiano) da França, Alemanha Ocidental e Oriental, e Suíça (GALTON, 1984; 1985b). Este é grande (acima de 9m), e seus caracteres derivados incluem um crânio alto e curto com um rostro alongado. A maxila tem uma lâmina lateral longa e grande, com lâmina medial triangular, o lacrimal tem uma grande lamina lateral, e o pré-frontal é transversalmente amplo e encerra totalmente o postorbital. O frontal participa de uma pequena porção da margem orbital. Na parte posterior do crânio, o côndilo occipital é abaixo da linha do paraesfenóide, e este constitui uma lâmina vertical do processo basisfenóide (GALTON, 1985b; 1985c).

Plateosauridae norte-americanos: *Ammosaurus major* Marsh, 1891 do Neojurássico (Pliensbachiano ou Toarciano) de Connecticut (EUA). É um animal de aproximadamente 4m, com crânio desconhecido (GALTON, 1976). Os caracteres derivados incluem um processo cranial do ílio que é proporcionalmente alongado e a emarginação ventral da parte

proximal do ísquio. Um caracter primitivo é a separação distal do processo transversal e costela da vértebra sacral III.

Plateosauridae asiáticos: *Lufengosaurus huenei* Young, 1941 do Neojurássico (Hetangiano ou Pliensbachiano) da República Popular da China é um animal de tamanho médio (5m), conhecido a partir de diversos esqueletos articulados (YOUNG, 1941). Caracteres derivados do crânio incluem um pré-frontal muito grande e uma cabeça expandida do processo dorsal da maxila.

Melanorosauridae. Os Melanorosauridae são baseados em *Melanorosaurus readi* Haughton, 1924, do Triássico Superior da África do Sul. Os representantes desta família são caracterizados por um pedúnculo do ísquio para o ílio levemente menor que o pedúnculo do púbis, assim esta parte do *acetabulum* é profunda. Em adição, o fêmur é reto em vista craniocaudal e sustenta um pequeno trocanter na forma de uma proeminente lâmina. O quarto trocanter é encontrado na borda medial do eixo femural. O dente de *Riojasaurus incertus* Bonaparte, 1967 lembra aqueles dos plateossaurídeos. *Riojasaurus incertus* do Eotriássico, Noriano da Argentina, *Camelotia borealis* Galton, 1985 do Eotriássico, Rhaetiano da Inglaterra (GALTON, 1985a), e *Melanorosaurus readi* do Eotriássico, Eocarniano ou Neonoriano da África do Sul são animais grandes (10m, 9m e 7,5m respectivamente), e seu crânio ainda está para ser descrito (GALTON, 1990). O pequeno trocanter do fêmur de *R. incertus* é proporcionalmente pequeno, comparado com aquele de *C. borealis*, e grande em relação a *M. readi* (GALTON, 1990).

Blikanasauridae. Os membros traseiros são extremamente robustos, em indivíduos desta família. Os metatarsais são muito curtos e largo. A porção proximal do metatarsal III e especialmente metatarsal II é expandida craniocaudalmente. São representados somente por

Blikanasaurus cromptoni Galton & Heerden, 1985 baseado em membros inferiores incompletos de um animal de tamanho médio (5m) (GALTON & HEERDEN, 1998) do Eotriássico (Eocarniano ou Neonoriano) da África do Sul.

4. Geologia e Estratigrafia.

Este capítulo apresenta um resumo da evolução do arcabouço estratigráfico para o Triássico do Rio Grande do Sul. É traçada uma comparação desde a Formação mais basal (Sanga do Cabral), passando pela Formação Santa Maria e finalmente abordando a Formação Caturrita, da qual provém o espécime em questão. O afloramento Água Negra, pertencente a Formação Caturrita, é descrito e sua coluna estratigráfica foi construída a partir dos trabalhos de campos realizados durante a dissertação e é apresentado aqui.

4.1. Triássico do Rio Grande do Sul.

Os afloramentos do Triássico do Rio Grande do Sul refletem especial interesse desde o início do século XX e ainda mais nas últimas décadas. O interesse pelo material fossilífero decorrente destas áreas fez com que fossem refinados os trabalhos acerca da paleontologia e estratigrafia da região. As localidades fossilíferas mais representativas estão localizadas entre os municípios de Candelária e Santa Maria.

O Triássico brasileiro foi alvo de muita controvérsia e muitos trabalhos foram realizados com o intuito de encontrar um conceito definitivo (e. g. WHITE 1908, GAMERMANN 1973, BORTOLUZZI 1974). O Grupo Rosário do Sul *sensu* ANDREIS *et al.* (1980) representa a litoestratigrafia mais aceita e utilizada nos dias de hoje, consistindo da base para o topo nas Formações Sanga do Cabral, Santa Maria e Caturrita (fig. 7). Esta estratigrafia é fundamentada nos preceitos de GAMERMANN (1973) e BORTOLUZZI (1974). ANDREIS *et al.* (1980) elevam a Fácies Caturrita da Formação Botucatu à Formação Caturrita (dentro do Grupo Rosário do Sul) e retomam a antiga proposição uma origem loéssica para os pelitos da Formação Santa Maria. Os possíveis ambientes

deposicionais considerados para os limites da Formação Santa Maria são interpretados como depósitos eólicos (loess) ou de origem lacustrina (GAMERMANN, 1973; BORTOLUZZI, 1974; ANDREIS *et al.*, 1980; FACCINI, 1989; HOLZ & BARBERENA, 1994). O Grupo Rosário do Sul está delimitado em sua base e topo por eventos fluviais, tendo no meio um evento lacustrino de grande amplitude (HOLZ & SCHERER, 1998; FONSECA & SCHERER, 1998). Areias poderiam perfeitamente ser transportadas pelo vento em épocas de baixa intensidade do sistema aquoso (FACCINI, 1989). A presença de concreções irregulares carbonáticas (calcretes) identifica os períodos mais secos durante a deposição da Formação Santa Maria (ANDREIS *et al.*, 1980).

A Formação Sanga do Cabral marca a passagem do Permiano para o Triássico. Em geral os sedimentitos da Formação Sanga do Cabral são de coloração avermelhada com estratificação bem definida e arenitos que podem ir de muito grossos a finos com os últimos sendo mais comuns na parte superior do pacote. Conglomerados intraformacionais podem estar presentes na base da unidade juntos com grânulos e seixos subangulosos e subarredondados. É composta em sua maior parte por arenitos (80%), seguidos de pelitos (15%) e ruditos (5%) (ANDREIS *et al.*, 1980).

A Formação Sanga do Cabral pode ser dividida em uma porção inferior e uma superior (LAVINA, 1991). A porção inferior é caracterizada por campos de dunas eólicas associadas ao “Sistema Lacustre Rio do Rasto”, composto por uma fácies de arenitos com estratificação cruzada de grande porte. A porção superior da Formação Sanga do Cabral registra um sistema de planícies arenosas em clima árido ou semi-árido, caracterizado por cinco fácies (LAVINA, 1991), sendo composta por conglomerados intraformacionais e arenitos com estratificação cruzada. São exatamente estas fácies que comportam os

fragmentos de ossos de anfíbios ritidosteídeos e lydekkerenídeos, bem como de répteis procolofonídeos basais. Estão relacionadas com um sistema fluvial de canais entrelaçados, com caráter efêmero, datados entre o período Permiano Superior (andar Tatariano Inferior a Médio) e o Triássico Inferior (andar Scythiano Inferior) (BARBERENA *et al.*, 1985). FACCINI (1989) denomina ‘seqüência I’ a passagem deposicional do Permo-Triássico, e que se relaciona erosivamente com a ‘seqüência II’ sobrejacente.

A Formação Santa Maria é dividida em dois Membros partindo da base para o topo: Passo das Tropas e Alemoa. Esta formação é essencialmente pelítica contendo quantidades menores de arenitos e ruditos. Sua coloração é vermelha, com ocorrência de uma cor lilás no Membro Passo das Tropas e nas camadas mais basais do Membro Alemoa. Os arenitos variam de muito grossos até finos com estratificação cruzada do tipo acanalada (ANDREIS *et al.*, 1980). Intercalados aos pelitos do Membro Alemoa ocorrem corpos de arenitos que foram interpretados por SCHERER (1994) como sendo canais fluviais.

De maneira generalizada o pacote de rochas identificado como Formação Santa Maria é formado por arenitos conglomeráticos de origem fluvial na base (Membro Passo das Tropas), que dão lugar a pelitos vermelhos de origem lacustre (Membro Alemoa) (FONSECA, 1999).

O Membro Passo das Tropas, da Formação Santa Maria, foi definido como um conjunto de sedimentitos areno-conglomeráticos, aos quais se associam intraclastos finos de coloração vermelha (BOLTOLUZZI, 1974). Os clastos de argilas imersos em camadas de arenitos são os que contêm os fósseis da flora *Dicroidium* e *Thinnfeldia*, insetos, conchostráceos e peixes da Formação Santa Maria, sendo os afloramentos mais importantes para a prospecção de fósseis os que se encontram próximo ao contato com a subunidade

suprajacente. O Membro Passo das Tropas foi formado em um sistema fluvial de canais meandrantos (HOLZ & SCHERER, 1998).

O Membro Alemoa é representado por pelitos maciços e homogêneos, e algumas vezes laminado, formado em um sistema fluvial de canais entrelaçados (BORTOLUZZI, 1974; ANDREIS *et al.*, 1980; HOLZ & SCHULTZ, 1998; HOLZ & SCHERER, 1998; FONSECA & SCHERER, 1998).

Em direção ao topo da seqüência estratigráfica em questão, os depósitos arenosos passam a dominar sobre os pelíticos, até a completa ausência destes, o que irá caracterizar a Formação Caturrita que é composta predominantemente por arenitos de origem fluvial (SCHERER & FACCINI, 1994). A chamada 'seqüência estratigráfica II' de FACCINI (1989) trata da porção média a superior do Grupo Rosário do Sul e engloba além da Formação Santa Maria a Formação Caturrita, excluindo assim as Formações Sanga do Cabral (Triássico Inferior) e Botucatu (Juro-Cretáceo). FACCINI (1989) ressalta porém que a Formação Caturrita, com base em sua litologia e material fossilífero, deve ser tratada em caráter excepcional colocando-a como componente da 'seqüência III'. O material fossilífero considerado como 'seqüência III' é somente aquele relacionado aos troncos silicificados, pertencentes ao Arenito Mata (unidade informal). FONSECA (1999) utiliza a denominação Caturrita para aqueles arenitos fluviais que se apresentam acima, e em discordância estratigráfica dos depósitos da Formação Santa Maria, contendo ou não troncos fósseis.

A Formação Caturrita foi definida originalmente por ANDREIS *et al.* (1980) a partir do Membro Caturrita definido por BORTOLUZZI (1974). Caracteriza-se por proporções iguais entre arenitos e pelitos, sendo os tons de coloração mais comuns os castanho-avermelhados. Os arenitos podem ser muito grossos a conglomeráticos. Frequentemente

exibem estratificação cruzada acanalada ou planar, laminação paralela ou estruturas gradacionais. Em algumas localidades são evidentes seqüências com ciclos granodecrescentes, enquanto que em outras ocorre a interdigitação dos depósitos de planícies aluviais, com os corpos arenosos multiepisódicos de canal fluvial. Estão presentes nesta formação paleossolos com raízes (ANDREIS & MONTARDO, 1980) e paleovertebrados (ANDREIS & MONTARDO, 1980; BARBERENA *et al.*, 1985; DORNELLES, 1990; DA ROSA *et al.*, 1998; BONAPARTE *et al.*, 1999). A Formação Caturrita pode ser dividida em uma fácies psamítica (arenosa) e outra pelítica (argilosa ou siltica), sendo que esta última assemelha-se ao lamito da Formação Santa Maria (MACIEL-FILHO, 1990).

Na primeira divisão bioestratigráfica da Formação Santa Maria são propostas três zonas-associações baseadas em seu conteúdo fóssilífero. São elas: Therapsida (nas áreas de Pinheiros e Xiniquá); Rhynchocephalia (na área de Santa Maria); *Dicroidium* (subjacente a Rhynchocephalia) (BARBERENA, 1977). Posteriormente, foram propostas quatro faunas locais com suas respectivas datações correlacionadas com paleofaunas argentinas: Pinheiros (Eoladiniano), Chiniquá (Mesoladiniano), Alemoa (Ladiniano-Carniano) e Botucarai (Neocarniano-Eonoriano) (BARBERENA *et al.*, 1985). BARBERENA *et al.* (1993) retomam finalmente as Cenozonas: Therapsida, Rhynchocephalia e Botucarai (esta última informal) que posteriormente SCHERER (1994) propôs a adoção de Rhynchosauria para Rhynchocephalia e o Intervalo de *Jachaleria* (unidade bioestratigráfica informal) para a Cenozona de Botucarai.

SCHULTZ (1995) identificou sete associações que incluem a paleofauna e duas que incluem a paleoflora. Da porção mais inferior para a superior são: Associação 1 –

procolofonídeos + anfíbios; Associação 2 – rincossauros basais (“Rincossauro de Mariante”) + dicinodontes indeterminados; Associação 3 – dicinodontes (*Dinodontosaurus* + outros) + cinodontes + tecodontes (rauisuquídeos e cerritossaurídeos), ausência de rincossauros; Associação 4 – Flora *Dicroidium* + restos de peixes; Associação 5 – rincossauros (*Scaphonyx fischeri* + *Hyperodapedon*) + cinodontes (diferentes dos da Associação 3) + tecodontes (fragmentos de ?rauisuquídeos) + dinossauro (*Staurikosaurus*), sem dicinodontes; Associação 6 – rincossauro (*Scaphonyx sulcognathus*) + cinodontes (*Exaeretodon*, exclusivo deste intervalo) + tecodonte (*Proterochampsia*, exclusivo deste intervalo); Associação 7 – dicinodonte *Jachaleria* (exclusivo deste intervalo) + dentes de dinossauro (indeterminado); Associação 8 – flora de coníferas.

Nos últimos anos os trabalhos de campo realizados nas Formações Santa Maria e Caturrita acrescentam novos dados à bioestratigrafia local. Descobertas de novos dinossauros (LANGER *et al.*, 1999; AZEVEDO, *et al.*, 1998; DA ROSA *et al.*, 1998; BONAPARTE & FERIGOLO, 1998) corroboram as previsões de AZEVEDO (1993) quanto à ocorrência de dinossauros no Triássico Superior do sul do Brasil. *Saturnalia tupiniquim* Langer, 1998 pode ser correlacionado à associação 5 de SCHULTZ (1995). Os dinossauros UFSM 11069 e *Guaibasaurus candelariensis* Bonaparte, 1998 às associações 6 e 7 respectivamente. Novos elementos de tecodonte aetosauroídeos (DA ROSA & LEAL, 2000) podem ainda pertencer às associações 5 ou 6.

A Formação Caturrita desde que elevada, e como tal constituída, excluir-se-ia da Formação Botucatu e portanto de idade desta (Juro-Cretáceo). Tal fato sugere que as ocorrências fossilíferas são bem anteriores para a Formação Caturrita. BELTÃO (1965) relata a coleta de Huene e Stahlecker, entre os anos de 1888-1893, de “*um osso fóssil oco*

da perna dum pássaro, com cerca de 18 centímetros de comprimento”, pelos irmãos Mathias, nas proximidades do município de Santa Cruz do Sul. BELTRÃO (1965) relata a coleta (no ano de 1951) de alguns blocos fragmentários contendo ossos de réptil fóssil, na localidade de Campinas, município de São Martinho da Serra. Estes foram incorporados à coleção do Museu Nacional em 1956 e catalogados sob o número 2247-V. Tais fatos isolados, se analisados em conjunto, aumentam o espectro das inferências da associação paleofaunística no final do Triássico e especialmente para a definição da paleoherpetofauna da Formação Caturrita. Compõem esta fauna os dicinodontes *Jachaleria*, arcossauriformes *Proterochampsia*, o cinodonte *Exaeretodon*, rincossauro *Scaphonyx* (BARBERENA *et al.*, 1985), os dinossauros *Guaibasaurus* (BONAPARTE & FERIGOLO, 1998) e UFSM 11069 (AZEVEDO *et al.*, 1998; DA ROSA *et al.*, 1998), além de dentes indeterminados de dinossauros (DORNELLES, 1990; SCHULTZ, 1995).

Troncos silicificados foram encontrados rolados (não estando *in situ*), a cerca de 700m do espécime UFSM 11069, tornando difícil a associação entre troncos e vertebrados fósseis no afloramento Água Negra. A inclusão de troncos silicificados, para caracterizar o material fossilífero da Formação Caturrita é complexa. Com o avanço das pesquisas no Intervalo de *Jachaleria*, e os últimos achados de vertebrados fósseis nestas camadas, há indícios de uma nova classificação estratigráfica para o Triássico Superior do sul do Brasil. Afloramentos como os da Piscina, em São Pedro do Sul, e outros próximos a Faxinal do Soturno e São João do Polêsine apresentam troncos fósseis *in situ* (FONSECA, 1999), e recentemente há indícios de escamas de paleoniscídeos, pequenos vertebrados (esfenodontídeos e procolofonídeos), conchostráceos, insetos, coleópteros e folhas e troncos de coníferas (FERIGOLO & RIBEIRO, 2000). Os arenitos de origem fluvial, contendo ou não troncos

silicificados, foram originalmente descritos por ANDREIS *et al.* (1980) como pertencentes à Formação Caturrita. FACCINI (1989) propôs tal desvinculação com base na mútua exclusão (paleoherpetofauna e troncos). A unidade litoestratigráfica informal “Arenito Mata” ou ‘seqüência III’, foi proposta por esse autor para separar a porção superior da ‘seqüência II’ (discutida anteriormente). A ‘seqüência III’ é constituída basicamente por arenitos grossos a conglomeráticos até finos, com predominância daqueles de textura média, coloração esbranquiçada e com estruturas internas apresentando estratificação cruzada acanalada ou tangencial de pequeno a médio porte, superpostas na forma de ciclos granodecrescentes sucessivos que indicam uma origem fluvial em um sistema de fluxo aquoso confinado (ANDREIS *et al.*, 1980; ANDREIS & MONTARDO, 1980; FACCINI, 1989).

A Seqüência III apresenta um contato erosivo sobre o topo da ‘seqüência II’ (*sensu* FACCINI, 1989) o que explicaria a presença de troncos rolados encontrados nesta última. O caráter erosivo com a ‘seqüência II’ também prevê uma datação mínima para a Seqüência III no Andar Noriano do Triássico Superior. Em seu contato superior, a ‘seqüência III’ ou “Arenito Mata” apresenta um caráter erosivo com as paleodunas da Formação Botucatu, e está relacionada à idade máxima do Andar Rético do Triássico Superior (FACCINI, 1989).

4.2. Geologia do Afloramento Água Negra.

O Distrito de Água Negra localiza-se a 6 Km ao sul do município de São Martinho da Serra e a 13 Km ao norte da cidade de Santa Maria (fig. 1). Ocupa uma zona de transição entre a Depressão Central e o Planalto da Serra Geral, no estado do Rio Grande do Sul. Em seu território afloram as Formações Santa Maria, Caturrita, Botucatu e Serra Geral.

O afloramento Água Negra (GPS: S 29° 36' 5,6'' W 53° 51' 25,3'') encontra-se a 7 Km ao norte do afloramento tipo da Formação Caturrita (*sensu* ANDREIS *et al.*, 1980), na margem direita da estrada, sentido Santa Maria – São Martinho da Serra. O pacote apresenta um mergulho para norte e apresenta paleocorrentes com sentido geral para nordeste – norte. Alcança cerca de vinte e um metros de espessura total. A base do pacote sedimentar aflorante inicia-se a 500m ao sul do local do achado. Um resumo estratigráfico de camadas sobrejacentes é apresentado a seguir e pode ser visualizado graficamente no perfil estratigráfico apresentado na figura 8.

- Base do pacote (maior que 2,10m) com uma litologia de arenitos finos a médios apresentando estratificação cruzada acanalada de pequeno porte. Coloração branco-avermelhada e presença de argila como cimento;
- 0,35m, contato erosivo, conglomerado com intraclastos pelíticos roxos na base passando para arenito grosso branco avermelhado. Estratificação cruzada acanalada e paleocorrentes para nordeste;
- 0,30m, camada com arenito grosso, erosivo, sem estratificação e coloração cinza, apresentando excelente pavimento para medição de paleocorrentes, sendo que estas possuem um sentido geral para nordeste. Contato erosivo sobre a camada subjacente;
- 1,50m, semelhante à camada sobrejacente, sem paleocorrentes;
- 2,10m de arenito médio, contato gradacional com estratificação cruzada acanalada, paleocorrentes de nordeste (na base) para norte (no topo) e coloração branco-avermelhada;
- 4,50m de camada de siltito com coloração vermelho a marrom, com laminação plano paralela, intercalado por camadas de arenito fino branco avermelhado. A primeira

camada de arenito apresenta intraclastos, laminação cruzada e bioturbação associada à laminação plano paralela. Apresenta no topo nódulos de calcário dispersos em siltito;

- 0,80m, conglomerado, camada com intraclastos (na base) passando para um arenito médio a fino (no topo). Estratificação cruzada acanalada e paleocorrentes para nordeste. O fóssil, utilizado nesta dissertação, está associado a este conglomerado que está em contato erosivo com a camada subjacente;
- 1,60m de arenito, passando de grosso a fino, com intraclastos e contato erosivo na base. Estratificação cruzada acanalada e paleocorrentes para norte (no topo);
- 0,60m de arenito, passando de grosso a fino, com intraclastos na base e bioturbações horizontais associadas à estratificação cruzada acanalada (no topo);
- 0,40m de arenito, passando de grosso a fino com intraclastos (na base) e presença de nódulos de calcário;
- 1,40m de arenito, passando de grosso a fino com intraclastos (na base), estratificação cruzada acanalada e um nível bem marcado de nódulos de calcário;
- 0,70m, até o final da seqüência. Ciclos granodecrescentes ocorrem em intensidade também decrescente, com níveis conglomeráticos menores e com nódulos dispersos.

Pode-se resumir que o espécime UFSM 11069 foi coletado em um conglomerado intraformacional da Formação Caturrita, situado sobre um argilito de coloração castanho para vermelho, intercalado por lentes de siltito (DA ROSA *et al.*, 1998).

5. Descrição osteológica do crânio e mandíbula de UFSM 11069 e comparação com outros Prosauropoda.

A seguir é apresentada a descrição osteológica do “Dinossauro de Água Negra” (UFSM 11069) e a sua comparação com outros gêneros de Prosauropoda. O crânio apresenta um grande número de ossos preservados em bom estado, tendo sofrido uma quase total desarticulação durante o processo de soterramento (LEAL *et al.*, em fase de elaboração) e pouca deformação pós-diagenética. Com base na descrição detalhada, foi possível a reconstrução do crânio de UFSM 11069 (fig. 18) e uma reconstituição em vida (fig. 19).

O esplanocrânio é descrito a seguir e reúne os ossos formadores do teto do crânio (somado ao osso quadrado) e os ossos do palato.

Pré-maxila – A pré-maxila esquerda está quase completa (fig. 9). Encontra-se um pouco deslocada a frente da maxila esquerda e colada com a maxila direita. Em vista lateral se nota a ausência de sua extremidade anterior, sendo observadas, no entanto, duas projeções caudais que, associadas com o nasal (dorsalmente) e com parte da maxila (ventralmente), formam os limites da fenestra nasal. O limite posterior da fenestra nasal (eg. *Plateosaurus*) é geralmente formado pela união dorsoventral entre nasal e maxila, condição esta que não pode ser observada no exemplar UFSM 11069. A projeção dorsal que se une com o nasal, apresenta uma quilha lateral. Nesta projeção é possível observar um forame em posição anterior e um espessamento em forma de lâmina, que bordeja a fenestra nasal anteriormente. A borda ventral apresenta uma leve curvatura em direção medial.

Em vista mesial há uma pequena projeção óssea em direção medial acima da linha de dentes que é parte da maxila esquerda. São observados três alvéolos bem definidos. Somente o segundo apresenta um dente, tendo na base o surgimento de um novo dente no processo de substituição dentária (ver item dentição). Duas placas interdentais, típicas dos Prosauropoda, são observadas anterior e posteriormente ao segundo dente. A seqüência dentária é limitada anterior e posteriormente por projeções ósseas orientadas lateroventralmente. Estas são estruturalmente semelhantes às placas interdentais, porém, podem constituir os limites anterior e posterior da pré-maxila. Placas interdentais de formato losangular estão presentes entre os dentes. A pré-maxila apresenta três alvéolos bem marcados e apesar da região mais anterior ter sido perdida, essa teria espaço para um dente. Estima-se que o corpo principal da pré-maxila deste espécime possuía uma largura 35% maior que o comprimento, assim com *Massospondylus*. O número máximo de dentes sugere uma semelhança com *Massospondylus* + *Sellosaurus* que apresentam quatro dentes na pré-maxila (COOPER, 1981; GALTON, 1985d), ou ainda com *Coloradisaurus* que apresenta 3 dentes na pré-maxila (GALTON, 1990). O espécime está em desacordo com a condição de *Plateosaurus* que apresenta cinco ou seis dentes separados por quatro placas interdentais (GALTON, 1985d).

Maxila – As maxilas estão parcialmente preservadas, sendo a esquerda aquela que apresenta melhor estado de preservação (figs. 10 e 11). É um osso de morfologia tri-radiada. O processo anterior somado à lâmina lateral apresenta um mínimo de sete forames para vasos sanguíneos. Os três primeiros forames estão anteriormente dirigidos, enquanto os outros quatro estão direcionados posteriormente. A região da lâmina lateral que encerra os forames

apresenta uma leve depressão abaixo de uma quilha longitudinal e acima da linha de dentes. A quilha longitudinal da lâmina lateral segue aproximadamente paralela à linha de dentes. A região alveolar da maxila esquerda apresenta um mínimo de vinte e dois alvéolos. Em vista mesial, a lâmina interna da borda ventral, onde se encontram as placas interdentais, é mais dorsalmente recolhida que a lâmina labial da borda ventral que recobre lateralmente a raiz dos dentes. A exemplo da pré-maxila, todos os alvéolos visíveis da maxila (contendo ou não dentes) são delimitados anterior e posteriormente por placas interdentais de morfologia losangular.

Posteriormente ao processo dorsal da maxila existe uma lâmina medial que bordeja as porções anterior e ventral da fenestra antorbital. Essa se estende por 10 a 11 alvéolos maxilares. *Plateosaurus* abrange de 12 a 14 e *Sellosaurus* de 3 a 4 (GALTON, 1990). Na base da lâmina medial, região do assoalho anterior da fenestra antorbital há uma profunda fossa dividida por um *septum* transversal formando uma câmara anterior trapezoidal ascendente e uma posterior elipsoidal longitudinal. Este caracter diferencia o espécime em questão de todos os outros prossaurópodos.

A maxila possui a quilha longitudinal da lâmina lateral paralela à linha de dentes, o que se assemelha com *Plateosaurus engelhardti* (GALTON, 1984). A região alveolar da maxila esquerda apresenta um mínimo de vinte e dois alvéolos, uma condição semelhante com *Coloradisaurus*. Uma estimativa feita sugere que os dentes maxilares posteriores alcançariam a parte ventromedial da órbita, semelhante a *Coloradisaurus*, *Lufengosaurus*, *Mussaurus* e *Plateosaurus* (GALTON, 1990).

O processo dorsal quase vertical somado a considerável largura da lâmina medial, diferem dos Plateosauridae, e de prossaurópodos mais basais como Thecodontosauridae e

Anchisauridae. *Massospondylus* possui um processo dorsal quase vertical, porém sua lâmina medial é pequena (GALTON, 1985d).

Nasal – os nasais apresentam-se parcialmente preservados (fig. 12A). As regiões de sutura com o frontal e pré-frontal, posteriormente dirigidas, são reconhecíveis. A sutura medial entre os nasais começa na região posterior com uma profunda fossa, a exemplo do que ocorre em *Plateosaurus*. A porção anterior apresenta um progressivo espessamento. No lado direito do nasal há uma lâmina lateroventral, provavelmente para receber o processo ascendente da maxila. A sutura entre a maxila e o nasal não foi preservada entre a lâmina lateroventral e o corpo principal do nasal. Os nasais são percorridos anteroposteriormente por duas quilhas que divergem em direção posterior, principalmente na região da fossa nasal.

Os nasais do UFSM 11069 são grandes, diferem de todos os prossaurópodos, exceto *Plateosaurus*. Uma estimativa foi feita baseada em *Plateosaurus* sugerindo que o tamanho desse osso é igual ou maior que o tamanho do teto do crânio (parietal + frontal). A sua região de sutura mediana começa posteriormente com uma profunda fossa, observada também em *Plateosaurus* (GALTON, 1984).

Lacrimal – estão preservados parte de ambos os lacrimais, representados por uma base expandida, área de sutura com o jugal (fig. 12C). Em vista lateral é observada uma quilha que formar o ducto lacrimal. Sua vista mesial é côncava e o processo ascendente possui uma região proeminente que provavelmente receba a face lateral do pré-frontal.

O lacrimal é uma proeminente coluna entre a abertura anterorbital e a orbital, o mesmo observado em *Plateosaurus* (GALTON, 1985d) e *Coloradisaurus*. Em *Anchisaurus* este osso praticamente não possui lâmina lateral (GALTON, 1985d).

Frontal – ambos frontais foram preservados (figs. 13 e 14). O direito, mais completo, apresenta a sutura com o pré-frontal em seu limite anterolateral. As suturas de limite com os pós-frontais posterolateralmente dirigidos são visíveis. O pós-frontal esquerdo está articulado, embora deslocado de sua posição original. São proeminentes também as suturas com os parietais posteriormente articulados. A sutura entre os frontais e parietais é muito irregular e sinuosa, partindo do centro para fora. No limite dorsolateral do contato entre frontais e parietais, região onde se inicia a fenestra temporal superior, uma projeção proeminente marca o centro do limite dorsal desta fenestra. É nesta fenestra entre o frontal, pós-orbital e parietal que se tem a inserção do músculo pseudotemporal e da parte anterior do músculo adutor mandibular interno. Em vista ventral, os frontais apresentam uma área côncava delimitando as órbitas e uma segunda que poderia receber os bulbos olfativos.

Os ossos frontais possuem uma importante contribuição na delimitação da borda superior da órbita. Esta característica não é tão evidente, sendo que em alguns prossaurópodos a participação deste osso na delimitação externa da órbita é menor ou até excluída como em *Plateosaurus*, *Lufengosaurus* e *Yunnanosaurus* (YOUNG, 1941; GALTON, 1985b; GALTON, 1990). Nestes animais as áreas suturais entre pré-frontais e pós-frontais são muito próximas. Por outro lado, em *Anchisaurus* e em *Thecodontosaurus* juvenil estas áreas suturais são bem mais separadas (GALTON, 1976; GALTON & CLUVER, 1976; KERMACK, 1984; GALTON & BAKKER, 1985; GALTON, 1990). Em

Coloradisaurus, *Massospondylus*, *Sellosaurus* e *Thecodontosaurus* adultos a contribuição na abertura da órbita apresenta uma condição intermediária (GALTON, 1990).

O espécime UFSM 11069 apresenta uma profunda depressão entre o frontal, pós-orbital e parietal em ambos os lados. É proeminente como em *Plateosaurus*, e está presente, porém menor, em todos os outros prossaurópodos sendo reconhecível em *Thecodontosaurus* e *Massospondylus* (GALTON, 1990).

Parietal – osso par observado em vista dorsal (fig. 13). Compreende esquerdo e direito apresentando suturas com os frontais bem visíveis. Devido a este osso estar fragmentado não pode ser observado o fórame parietal. A face dorsal apresenta uma concavidade e está separada das laterais, região da fenestra temporal superior, por uma breve quilha. Dorsolateralmente os parietais emitem uma projeção vertical que delimita posteriormente a fenestra supratemporal, constituindo o limite posterior do crânio.

Os parietais são nitidamente ossos separados como em *Anchisaurus*, *Massospondylus* e *Thecodontosaurus*. As suturas entre os parietais e os frontais são observadas, sendo bastante sinuosas, semelhante aquelas de *Anchisaurus*, *Thecodontosaurus*, e *Massospondylus* (GALTON, 1990). As cristas parietais são bem definidas, como em *Riojasaurus* (BONAPARTE & PUMARES, 1995), e dirigem-se anteriormente até alcançar as proeminentes projeções laterais.

Esquamosal – estão preservados parte de ambos esquamosais. Esse é um osso complexo geralmente formado por quatro processos, dos quais somente o posterior está preservado (fig. 12B). Apresenta duas faces que se encontram dorsalmente em uma quilha

anteroposterior, a qual termina provavelmente no processo anterior. Este deveria se articular com o processo posterior do pós-orbital. É observada a base do processo mesial, assim como a convexidade de articulação com o quadrado. O osso quadrado possui, em vista ventral, um local para articulação com o esquamosal. Posteriormente a esta concavidade existe outra mais suave, que também serve para acomodar o quadrado. Esta condição também é observada em *Plateosaurus* (GALTON, 1984). Segundo GALTON (1984a) o osso esquamosal forma em Prosauropoda o limite posterodorsal da abertura temporal superior e o limite posterodorsal da abertura temporal inferior. O processo ventral não está preservado.

Pós-orbital – está preservado o pós-orbital esquerdo (fig. 13), tri-radiado, com o processo anterior articulado com o osso frontal, assim como em dinossauros terópodos (COLBERT, 1989). O pós-orbital delimita posteriormente a fenestra orbital. Seu processo posterior, articulado com o processo anterior do esquamosal, constitui a barra que separa as fenestras supratemporal e temporal. Seu processo ventral, na região medial, está articulado com o pterigóide esquerdo.

Em terópodos o processo anterodorsal articula-se com o frontal e participa posterodorsalmente da abertura orbital. O processo posterior une-se ao esquamosal para formar a barra que separa as aberturas temporais superiores e laterais. O processo ventral forma junto com o jugal a parte posteroventral da barra pós-orbital.

Jugal – o jugal esquerdo pode ser observado em vista lateral (fig. 13). O processo anterior está presente, enquanto que o posterior pode ser apenas inferido a partir da sua impressão

na matriz da rocha. Ao longo da face lateral da projeção anterior é observada uma quilha que se dirige transversalmente, da parte dorsal para a ventral, e que tem a função de receber a lâmina lateral da maxila.

O jugal também constitui um osso típico de dinossauros terópodos (COLBERT, 1989), bordejando as órbitas ventralmente. Apresenta um processo dorsal para encontrar-se com o pós-orbital. Possui um formato em Y com o processo anterior apresentando lateralmente uma região para o recobrimento pela maxila, semelhante aquele encontrado em *Plateosaurus* (GALTON, 1984).

Quadradojugal – está presente o quadradojugal esquerdo (fig. 13). Este forma a extremidade posteroventral do crânio em forma de V, delimitando a fenestra temporal posteriormente. O processo anterior apresenta uma região mesial plana para articulação com o jugal. O processo ascendente é espesso em vista posterior formando a superfície de articulação com o quadrado. É observado um ângulo de cerca de 70° entre o processo ascendente e o anterior.

O quadradojugal do UFSM 11069 constitui-se de um típico osso para terópodos assim como o pós-orbital, o jugal e o quadrado (COLBERT, 1989). O osso quadradojugal assemelha-se aquele de *Plateosaurus*, porém o do UFSM 11069 é consideravelmente mais robusto. O processo ventral apresenta uma região para articulação com o jugal. O processo ascendente é espessado em vista posterior e tanto seu ápice dorsal como ventral formam uma superfície de articulação com a lâmina lateral do quadrado, semelhante com *Plateosaurus* (GALTON, 1984). O ângulo entre o processo ascendente e ventral é cerca de 70°. Este difere daquele de *Coloradisaurus*, *Massospondylus* e *Yunnanosaurus* que chega a

um máximo de 60° (GALTON, 1990), e daquele de *Plateosaurus* que tem um ângulo menor que 45° (GALTON, 1984).

Quadrado – o quadrado esquerdo está presente e pode ser observado tanto em vista mesial (fig. 14) quanto posterior. Este é um osso colunar, apresentando um robusto processo ventral que termina em uma superfície de articulação para a mandíbula. Possui uma lâmina lateral e uma lâmina medial (*ramus alar*) para o pterigóide. Dorsalmente o quadrado forma uma superfície articular para o esquamosal. A articulação com o quadradojugal situa-se na porção ventral da lâmina lateral. O quadrado delimita posterolateralmente o crânio.

O osso quadrado do UFSM 11069 é posteroventralmente direcionado o que está em desacordo com a condição anteroventral de *Anchisaurus* e *Thecodontosaurus* (GALTON, 1990; KERMACK, 1984) e a condição quase vertical de *Sellosaurus* e *Plateosaurus* (GALTON, 1984; 1985b; GALTON & BAKKER, 1985).

Pterigóide – o pterigóide esquerdo é observado em sua vista mesial (fig. 14), apresentando uma robusta, embora fragmentada, porção central. Esta porção central sustenta uma outra anteriormente dirigida (*ramus palatar*), além de um ramo para o quadrado em posição posterodorsal e um flange pterigoidal ventralmente dirigido.

O *ramus palatar* constitui-se em uma placa e sua extremidade está ausente. Essa placa é composta por duas faces planas, uma dorsolateral e outra ventral, divididas por uma quilha anteroposterior. A região ventral do *ramus palatar* constitui-se em uma placa que encontra com a base do flange pterigoidal posteriormente. Ventralmente observa-se o flange do pterigóide, fragmentado, subtriangular e com curvatura posteroventral. A porção ventral

deste flange está na altura da articulação do quadrado com a mandíbula. Ambos, pterigóide e quadrado esquerdo, estão em posição aproximadamente natural, e ainda parte do pós-orbital está unido ao pterigóide.

O processo posterior do pterigóide é uma lâmina plano vertical que alcança o quadrado posteriormente por um delgado processo ascendente. Está preservado o local de origem do processo do epipterigóide.

O osso pterigóide é o maior dos elementos dermais do crânio (ROMER, 1956). No UFSM 11069 este é semelhante àquele descrito por GALTON (1984a) para *Plateosaurus*. Suas proporções medidas em relação ao osso quadrado e comparadas a *Plateosaurus* são praticamente as mesmas. Difere de *Lufengosaurus*, *Thecodontosaurus* e *Massospondylus* que são relativamente maiores quando comparados com *Plateosaurus* (GALTON, 1990).

Neurocrânio – boa parte da região neurocranial está preservada. Estes elementos estão deslocados de sua posição natural. Estão presentes o basioccipital com cêndilo occipital, o basisfenóide com *basisphenoid tubera*, o processo do basipterigóide e o paraesfenóide. Dorsalmente é observado o supraoccipital junto com os processos paroccipitais desarticulados.

Basioccipital – o basioccipital (fig. 14) forma a porção posterior da caixa craniana e a maior parte do proeminente cêndilo occipital. O cêndilo occipital encontra-se alinhado horizontalmente ao paraesfenóide. A parte anterior do basioccipital apresenta duas concavidades laterais (direita e esquerda) e estende-se ventralmente até a tuberosidade do basisfenóide. Esta apresenta um espaço entre o basioccipital e o basisfenóide que pode ter

sido preenchido por cartilagem em vida. Os exoccipitais delimitam, em conjunto com a face dorsal do basioccipital, a abertura do forame magno.

No UFSM 11069, o côndilo occipital é formado ventrolateralmente pelo basioccipital e dorsolateralmente pelo exoccipital. Assemelha-se com a maioria dos prossaurópodos exceto *Coloradisaurus* e *Riojasaurus* que, aparentemente, têm o côndilo occipital formado apenas pelo basisfenóide (GALTON, 1990; BONAPARTE & PUMARES, 1995). O côndilo occipital está horizontalmente alinhado com o paraesfenóide, assim como em *Anchisaurus* (GALTON & BAKKER, 1985: fig. 4), *Massospondylus* (GALTON, 1990), *Sellosaurus* (GALTON & BAKKER, 1985: fig. 2 e 4) e *Thecodontosaurus* (KERMACK, 1984a: fig. 7; BENTON *et al.*, 2000: fig. 6). Difere de *Anchisaurus* por apresentar um processo para o basipterigóide mais ventral que a tuberosidade do basisfenóide (GALTON & BAKKER, 1985: fig. 2c). Prossaurópodos como *Coloradisaurus*, *Lufengosaurus* e *Plateosaurus* apresentam uma região ampla dirigida anteroventralmente entre o basioccipital e o basisfenóide, fazendo com que o côndilo occipital fique acima do paraesfenóide (GALTON, 1990).

Basisfenóide – o basisfenóide forma o assoalho da caixa craniana (fig. 14). É observado entre a tuberosidade do basisfenóide e os processos do basipterigóide. Em vista ventral esse osso é côncavo, com uma profunda depressão no centro, que dá origem à duas projeções posteroventrais em direção a tuberosidade do basisfenóide. Difere de *Plateosaurus* que é plano e apresenta três ranhuras nesta região (GALTON, 1984), e também dos juvenis de *Massospondylus* que apresenta dois forames vasculares no centro desta concavidade (GOW, 1990).

Paraesfenóide – o paraesfenóide emerge da base do processo do basisfenóide (fig. 14), lateroventralmente dirigidos, e compõe uma longa projeção óssea em direção anterior.

Possui uma forma semitriangular em seção transversal e se assemelha àquele descrito para *Plateosaurus* (GALTON, 1984).

Laterosfenóide – o laterosfenóide é um osso complexo, representado somente pelo lado direito, em vista ventral (fig. 14). Na porção distal, este osso apresenta uma região côncava posterodorsalmente, com um pequeno forame na porção anterior à face da concavidade. Estão presentes os forames trigeminal e facial. Em uma posição mais ventral observa-se a região de fixação do músculo protator pterigóide. Há uma proeminente fenda na metade anteroventral que provavelmente formou parte da margem do forame óptico, e uma depressão na superfície lateroventral que atua provavelmente na recepção da extremidade dorsal do epipterigóide (GALTON, 1984).

Supraoccipital – o supraoccipital está em vista dorsal (fig. 13), localizado sobre o forame magno, e forma o teto posterodorsal da caixa craniana. A superfície dorsal apresenta uma proeminente projeção com uma área sutural em ambos os lados, para a recepção dos processos paroccipitais. Observam-se dois forames na região sutural esquerda, sendo o mais posterior de forma elíptica. Na região sutural posterior esquerda emerge uma pré-zigapófise incipiente com uma superfície para recepção do pró-atlas, semelhante àquela descrita para *Plateosaurus* (GALTON, 1984). O ápice do supraoccipital está localizado mais posteriormente em relação ao processo do basipterigóide. Este é semelhante a *Anchisaurus*, *Sellosaurus*, *Thecodontosaurus* e *Yunnanosaurus* (GALTON & BAKKER, 1985;

GALTON, 1990). Os outros prossaurópodos apresentam o supraoccipital alinhado verticalmente com o processo do basipterigóide, a exemplo de *Plateosaurus* (GALTON, 1984; 1985b) *Coloradisaurus* e *Riojasaurus* (BONAPARTE & PUMARES, 1995).

Processo Paroccipital – o processo paroccipital esquerdo encontra-se visível em vista lateral (fig. 13), possuindo uma região rugosa proximal, a qual constitui o proótico, e distalmente uma região mais expandida que forma o opistótico. O processo paroccipital direito, embora recoberto por sedimento, parece apresentar morfologia semelhante ao seu correspondente e somente parte do seu opistótico está visível. Embora seja visível a área sutural entre o supraoccipital e os processos paroccipitais, estes estão desarticulados, impossibilitando a avaliação entre eles e deles com o supraoccipital. Os processos paroccipitais em UFSM 11069 são semelhantes àqueles descritos para *Plateosaurus* (GALTON, 1984).

A mandíbula do UFSM 11069 é composta pelos dois dentários quase completos e parte do osso surangular direito, elementos descritos a seguir:

Dentário – estão parcialmente preservados ambos os dentários e estes, a exemplo do resto do crânio, foram encontrados desarticulados. O dentário esquerdo (figs. 15 e 16) está mais bem preservado e apresenta o 2º e o 4º dentes inteiros. O 6º dente está emergindo (no processo de substituição dentária característica dos répteis). Os 7º, 9º, 10º e 13º dentes apresentam somente a base preservada. Nos 15º e 19º dentes está faltando o ápice da coroa. Os 17º, 18º e 20º dentes estão inteiramente preservados. Há um nítido decréscimo no tamanho dos dentes em sentido anteroposterior, tendo os primeiros praticamente o dobro do tamanho dos últimos. No total o dentário possui 20 alvéolos.

Em vista labial o dentário esquerdo apresenta 6 forames na linha da base dos dentes e mais sete distribuídos entre as extremidades anterior e ventral. Esta superfície labial é lisa, um pouco convexa, com uma tênue elevação diagonal do sentido posterodorsal para anteroventral onde se fixaram os músculos formadores da bochecha (GALTON, 1990). Posterodorsalmente o dentário esquerdo apresenta uma nítida região côncava para a articulação com o surangular. A linha de dentes apresenta uma leve concavidade na região de inserção de cada dente e esta constitui uma lâmina mais alta que a lâmina lingual. O osso dentário possui orientação anteroventral e uma região anterior expandida ventralmente.

Em vista lingual são observadas as sínfises em uma pequena área na porção mais anterior. Logo atrás da projeção ventral existe um forame elipsóide seguido do canal Meckeliano. Está presente no dentário esquerdo o esplenial, deslocado ventralmente, com um pequeno forame anteroventral. Observa-se o intercoronóide, que no dentário direito alcança a altura do 8º dente. A linha de dentes apresenta uma lâmina baixa que contém os alvéolos, e nesta estão presentes placas interdentais, semelhantes às da maxila. Estas placas interdentais constituem-se em estruturas ósseas losangulares que bordejam os dentes internamente. No dentário direito os dentes 2 e 6 estão emergindo, no processo de substituição.

No UFSM 11069, o tamanho máximo do osso dentário (77mm) foi comparado com o tamanho da parte preservada do surangular (40mm), e somados ao tamanho máximo obtido de pré-maxila + maxila + jugal (119mm). Semelhante a todos os prossaurópodos, o dentário é maior que a metade do tamanho da mandíbula, exceto em *Thecodontosaurus* (GALTON, 1990). Em visão mesial o dentário de UFSM 11069 é muito semelhante àquele conhecido de *Plateosaurus*, apresentando anteriormente as sínfises, anteroventralmente o

canal de Meckel e sendo recoberto posteriormente pelo osso esplenial e pelo osso intercoronóide (GALTON, 1984). O osso dentário possui orientação ventral e uma área mais alargada na extremidade anterior representada por uma projeção ventral semelhante a animais como *Coloradisaurus*, *Sellosaurus* e *Plateosaurus* (SERENO, 1999). O dentário direito do UFSM 11069 está fragmentado e nenhum dente está preservado.

Surangular – a parte posterior do surangular direito está preservada (fig 12D). Apresenta-se como uma lâmina vertical, em vista externa, com um espessamento na porção dorsal. Este espessamento inicia-se em direção anterodorsal a partir da superfície articular. O ponto de inserção do músculo pseudotemporal e do músculo adutor externo medial fazem parte do grupo adutor da mandíbula. Apresenta ainda um pequeno forame na metade inferior desta região.

A parte posterior do surangular direito do UFSM 11069 é muito semelhante ao descrito para *Plateosaurus* (GALTON, 1984).

Dentição – a fórmula dental da pré-maxila, maxila e dentário é 3 ou 4, 22 e 20 respectivamente (figs. 9, 10, 11, 15 e 16). Está preservada na pré-maxila esquerda a base grande de um dente semelhante àqueles mais anteriores do dentário. A razão espaçamento e tamanho das placas interdentais sugere que os dentes da pré-maxila eram os maiores deste animal.

Um dente se encontra isolado e disperso no sedimento (fig. 17). Este apresenta raiz robusta, transversalmente semicircular, representando 2/3 do tamanho total do dente. Separada da raiz por um colo suave, está a coroa do dente, expandida anteroposteriormente.

Possui bordos serrilhados, é comprimida mesolateralmente, e a superfície labial é mais convexa que a lingual. A coroa dentária apresenta, em cada bordo anterior e posterior, de 5 a 8 serrilhas orientadas 45° em relação à superfície de corte.

Existe uma curvatura mesoposterior e uma orientação levemente oblíqua da coroa dos dentes em relação ao eixo da maxila, fazendo com que a porção posterior de um dente recubra a porção anterior do dente adjacente.

Em vista interna da pré-maxila, maxila e dentário esquerdo, é visível o processo de substituição dentária com a presença de dentes emergentes nas posições de número 2 (pré-maxila), 8 e 11 (maxila), 6, 14 e 17 (dentário). A maxila direita apresenta um dente emergente na posição 5, enquanto que o dentário direito apresenta dentes emergentes nas posições 2, 7 e 10.

A fórmula dental do UFSM 11069 assemelha-se a de *Coloradisaurus* (3, 23 ou 24, 22), *Massospondylus* adulto do Arizona, exceto pelos dentes maxilares (4, 16, 20) e *Thecodontosaurus* adulto com 20 dentes no dentário (GALTON, 1990). Difere significativamente de *Anchisaurus* (5, 11, ?), *Lufengosaurus* (5, 19, 25), *Massospondylus* adulto da África do Sul (4, 18, 17), *Mussaurus* juvenil (4, 10 ou 12, ?), *Plateosaurus* (5 ou 6, 24 ou 30, 21 ou 28), *Sellosaurus* (4 ou 5, 25, 22), *Thecodontosaurus* (4, 10, 14), *Yunnanosaurus* (4, 15, 17 ou 18) (GALTON, 1990), *Riojasaurus* com 5 alvéolos pré-maxilares (BONAPARTE & PUMARES, 1995) e *Saturnalia tupiniquin* com 16 presumíveis dentes no dentário (LANGER *et al.*, 1999).

A morfologia dentária do UFSM 11069 é semelhante a de *Azendohsaurus laarossii* por apresentar dentes com coroa espatulada, serrilha formando um ângulo de 45° com a superfície de corte, presença de uma cintura entre a coroa do dente e a raiz cônica,

recobrimento parcial de um dente pelo outro e uma dentição tecodontia (GAUFFRE, 1993). Há um nítido decréscimo anteroposterior no tamanho dos dentes. Assim como em *Azendohsaurus*, podem ser observados dois tipos de dentes: no primeiro há convexidade em ambos os lados, a razão espessura/comprimento é 1,5 – 2,0, as superfícies de cortes são assimétricas, com o mesmo número de serrilhas e um tênue cíngulo (os dentes representativos deste tipo são aqueles encontrados na região anterior do dentário). O outro tipo de dente possui razão espessura/comprimento entre 1 – 1,4 e cíngulo observado em apenas um dos lados. Difere de UFSM 11069 pelo fato de apresentar convexidade maior em um dos lados e leve assimetria entre as superfícies de corte com o número de serrilhas igualmente distribuídas. Os dentes do tipo 2 de *Azendohsaurus* podem ser comparados com os presentes na maior parte da maxila e região posterior do dentário de UFSM 11069.

A diferenciação dentária observada em um mesmo indivíduo foi anteriormente relatada para *Sellosaurus* (GALTON, 1985c), *Plateosaurus* (GALTON, 1984; 1985b), *Massospondylus* (GOW *et al.*, 1990), e tanto pode ocorrer pelo decréscimo anteroposterior devido ao crescimento individual, ou durante o processo de substituição dentária característica dos répteis.

No espécime UFSM 11069 é observado o processo de substituição dentária com a presença de dentes emergentes nas posições de número 2 (pré-maxila esquerda) (fig. 9), 8 e 11 (maxila esquerda) (figs. 10 e 11), 6, 14 e 17 (dentário esquerdo) (figs. 15 e 16). A maxila esquerda apresenta um dente emergente na posição 5, enquanto que o dentário direito apresenta dentes emergentes nas posições 2, 7 e 10. Este processo de substituição dentária pode ser comparado com *Plateosaurus* (GALTON, 1984, 1985b, 1990). Este segue o padrão comum para a maioria dos répteis, onde existem numerosas ondas posteroanteriores

no padrão de substituição dentária secundária (com valores de *zahnreihen* ou Z-espaco entre 2.0 e 3.0 posições de dentes). Este mesmo autor ressalta que nesse espécime o Z-espaco sofre um acréscimo de 2.5 até 3.0, visto que ocorre um decréscimo em direção posterior do tamanho das ondas de substituição de 5 para 3 posições dentárias.

6. Discussão, posicionamento sistemático e perspectivas futuras.

Este capítulo versa sobre as discussões paleobiogeográficas ao final do período Triássico, que conseqüentemente envolvem o “Dinossauro de Água Negra” e a relação desse espécime com os gêneros de Prosauropoda, baseada em dados da literatura. Seu posicionamento sistemático é feito a partir da inclusão na análise cladística de SERENO (1999). Os dados obtidos são discutidos e as perspectivas de futuros trabalhos são levantadas.

O final do período Triássico e início do período Jurássico estão marcados, no registro paleobiológico, pela distribuição não só de dinossauros prossaurópodas, mas também por tetrápodas como cinodontes avançados (os tritilodontes) e o surgimento de mamíferos primitivos (os murganocodontídeos) (RAGE, 1988). No Neotriássico do Rio Grande do Sul isto pode ser comprovado pela presença de cinodontes avançados como *Therioherpeton* (BONAPARTE & BARBERENA, 1975), *Thrinaxodon* (BARBERENA *et al.*, 1987) e por marcas de mordeduras que poderiam ter sido produzidas por pequenos mamíferos primitivos (LEAL *et al.*, 2000).

Sabe-se hoje que a origem dos dinossauros ocorreu em uma região que compreende o sul do Brasil e o norte da Argentina (veja capítulo referente a dinossauros do Triássico). Os prossaurópodas foram responsáveis pela primeira grande irradiação de dinossauros no globo, e sua distribuição está bem representada em todos os continentes (exceto Antártica). Muitas rotas de migração foram apresentadas para o Triássico e RAGE (1988) apresenta algumas hipóteses para o Triássico Superior. Segundo estas rotas, e dadas as proximidades regionais, algumas províncias são estabelecidas. É muito provável, e a análise cladística

corroborar isto (ver capítulo 5), que o “Dinossauro de Água Negra” seja aproximado às formas argentinas mais basais da Formação Los Colorados (a exemplo de *Coloradisaurus*). Conseqüentemente o “Dinossauro de Água Negra” deve possuir relação com prossaurópodos do sul da África, tendo também relação, embora mais distante, com prossaurópodos europeus e norte-americanos. Animais como o argentino *Riojasaurus*, o norte-americano *Anchisaurus* e os chineses *Yunnanosaurus* e *Lufengosaurus* estariam pouco relacionados com o espécime em questão.

UFSM 11069 compartilha poucos caracteres com espécimes basais da família Thecodontosauridae (*Thecodontosaurus*, *Azendohsaurus*). A morfologia dentária e a diferenciação em dois tipos de dentes assemelham-se com o descrito para *Azendohsaurus*. O dentário possui 20 alvéolos e os ossos frontais participam da abertura orbital, assim como em *Thecodontosaurus* adulto.

Por outro lado, UFSM 11069 compartilha caracteres com indivíduos derivados e muitos bem descritos na literatura como *Plateosaurus* (através da presença de um grande nasal com uma profunda fossa medial), mas difere fundamentalmente deste por apresentar uma fossa no basisfenóide, o que o aproxima de *Massospondylus*. Compartilha ainda com *Massospondylus* uma altura maior que o comprimento na pré-maxila. Assim como em *Massospondylus*, *Thecodontosaurus* e *Anchisaurus*, o UFSM 11069 possui os parietais nitidamente separados, sendo as suturas com os frontais bem visíveis. Já as cristas dos parietais são semelhantes às de *Riojasaurus*.

Alguns caracteres são exclusivos de UFSM 11069, tais como: a fossa da base da lâmina medial da maxila dividida em duas câmaras por um *septum* transversal, processo dorsal quase vertical da maxila somado a considerável largura da lâmina lateral, ângulo de 70°

entre os processos do quadradojugal e uma profunda depressão no centro do basisfenóide. Estes caracteres pressupõem que o “Dinossauro de Água Negra” constitui um novo gênero e espécie de Prosauropoda para o Triássico Superior.

Na tentativa de posicionar sistematicamente o “Dinossauro de Água Negra” é possível constatar que este apresenta os seguintes caracteres derivados para Sauropodomorpha que o incluem dentro do grupo dos Prosauropoda (baseado nas diagnoses de GAUTHIER, 1986; GALTON, 1990; SERENO, 1999):

1 – crânio proporcionalmente pequeno (15cm) - uma estimativa do tamanho do crânio do UFSM 11069, aponta para um crânio de tamanho igual ao do úmero e menor que o tamanho máximo da tíbia (17,5cm), que está parcialmente preservada;

2 - ‘crânio aproximadamente metade do tamanho do fêmur’ – o fêmur em UFSM 11069 não se encontra preservado, porém, baseado na relação da tíbia ser menor que o fêmur, presente em todos os prosaurópodos, foi inferido que esta condição está presente neste espécime;

3 - dentes espatulados com serrilhas marginais, assim como a maioria dos prosaurópodos;

4 - metacarpal I apresenta a extremidade distal com uma assimetria lateralmente dirigida, uma concavidade mesial para acomodar o metacarpal II e a extremidade proximal apresenta um formato triangular em vista posteroanterior;

5- A crista deltopeitoral estende-se por mais da metade do comprimento do úmero;

6- O astrágalo do UFSM 11069 possui um processo ascendente que se encaixa em uma concavidade formada pelo processo descendente da tíbia.

SERENO (1999) apresenta uma análise cladística para Dinosauria, onde em seus anexos são relacionados nove grupos de conjunto de caracteres que abrangem desde

dinossauros basais até aves. O 5º grupo, Prosauropoda, apresenta um conjunto de 32 caracteres obtidos a partir de 9 gêneros. Como grupos externos foram usados Sauropoda e Theropoda. Os caracteres 1, 15-19, 21 e 30 utilizados por SERENO (1999) não podem ser observados em UFSM 11069 por não estarem preservados. Em relação ao carácter 32, entendemos que possa haver uma falha em SERENO (1999) e que a verdadeira condição para o corpo principal da pré-maxila é: altura 30% maior que o comprimento para *Massospondylus* (COOPER, 1981) e altura e comprimento subigual para *Plateosaurus* (GALTON, 1985d). Isto não implica modificações na matriz. O UFSM 11069 possui o corpo principal da pré-maxila 35% mais alto que comprido. Neste caso compartilha o estado derivado com *Massospondylus*.

A inserção do espécime UFSM 11069 na matriz de SERENO (1999) (anexo 1) produziu alguns resultados interessantes (fig. 20). A partir da matriz original o UFSM 11069 forma um grupo irmão com o clado formado por *Coloradisaurus* e *Sellosaurus* + *Plateosaurus* (caracteres 27 e 29). Estes, junto ao UFSM 11069, formam um grupo irmão com *Lufengosaurus*. *Sellosaurus*, *Plateosaurus*, *Coloradisaurus*, UFSM 11069 e *Lufengosaurus* formam juntos a família Plateosauridae (caráter 26), como descrita por GALTON (1990). Para SERENO (1999) *Yunnanosaurus* + *Massospondylus* formam a família Massospondylidae que junto com Plateosauridae formam a superfamília Plateosauria.

A matriz original de SERENO (1999) inclui ainda dois gêneros. Quando esta é rodada no PAUP* produz 7 árvores igualmente parcimoniosas e a árvore de consenso mostra uma politomia reunindo *Yunnanosaurus* + *Massospondylus*, *Gryposaurus*, *Anchisaurus* e *Riojasaurus*. Excluindo-se *Gryposaurus* e *Anchisaurus* da análise, *Riojasaurus* surge como grupo irmão dos demais prossaurópodas. *Riojasaurus* é sustentado apenas pelo caráter 14,

Massospondylidae pelo caráter 32 e Plateosauridae pelos caracteres 25 e 26. Tais dados provam que Plateosauridae (incluindo UFSM 11069) é o grupo melhor definido dentro da análise e que o dinossauro UFSM 11069 apresenta apomorfia nos caracteres 23 (tamanho pequeno do processo posterior do pré-frontal), 24 (comprimento menor que três vezes o diâmetro do centro das vértebras cervicais) e 32 (altura da pré-maxila 35% maior que o comprimento).

A Formação Caturrita apresenta uma idade entre Neocarniano e Eonorian, baseado em seu contato erosivo sobre o topo da Formação Santa Maria de idade Ladiniano para Carniano (BARBERENA *et al.*, 1985; FACCINI, 1989; BARBERENA *et al.*, 1993). Desta forma a cronoestratigrafia complementa os dados cladísticos, onde UFSM 11069 possui uma idade Noriano, juntamente com *Coloradisaurus*, Formação Los Colorados (BONAPARTE, 1978). *Sellosaurus* e *Plateosaurus* da Alemanha (GALTON, 1985c; 1985d). *Lufengosaurus* (China), *Yunnanosaurus* (China), *Massospondylus* (sul da África) e *Anchisaurus* (EUA) são provenientes do Jurássico Inferior (Hettangiano – Toarciano). No entanto, mesmo com o consistente trabalho de SERENO (1999), ainda restam diversas dúvidas na avaliação das relações filogenéticas dos prossaurópodos, sendo a elucidação desses problemas nossa proposta para trabalhos futuros.

7. Conclusões.

Com base nas evidências levantadas durante o trabalho de preparação e descrição do espécime UFSM 11069 (“Dinossauro de Água Negra”), diversas conclusões podem ser apontadas, sumarizadas a seguir:

1. UFSM 11069 constitui, até o momento, o dinossauro brasileiro mais completo, com significativo número de ossos resgatados, inclusive boa parte do crânio.
2. O número extremamente reduzido de exemplares de dinossauros triássicos conhecidos, em contraposição a sua reconhecida importância na origem do grupo, torna UFSM 11069 uma forma fundamental tanto no que se refere a estudos da origem e evolução dos dinossauros através de análises filogenéticas quanto em estudos paleobiogeográficos de intercâmbios faunísticos durante o início dos tempos mesozóicos.
3. A apresentação de uma descrição osteológica detalhada é fundamental tanto para pesquisadores que desejem conhecer mais a respeito dos dinossauros basais quanto àqueles que venham a utilizar UFSM 11069 como objeto de suas pesquisas futuras.
4. A análise filogenética realizada, utilizando caracteres apresentados por GAUTHIER (1986), GALTON (1990) e SERENO (1999), indicam a possibilidade de classificar UFSM 11069 como um gênero e espécie novos dentro do grupo dos Prosauropoda, família Plateosauridae.
5. Dados estratigráficos, somados a interações paleoecológicas encontradas no afloramento de Água Negra, indicam uma idade relacionada ao período Triássico Superior, andar Noriano.

6. Ao contrário de encerrar o assunto, os procedimentos desenvolvidos nessa dissertação, como por exemplo, o conhecimento detalhado do crânio de mais um “dinossauro triássico brasileiro”, representam uma contribuição à paleontologia nacional e abrem diversas novas perspectivas para trabalhos futuros, especialmente no sentido de melhor compreender as relações basais dentro do grupo dos dinossauros.

8. Referências Bibliográficas.

- ANDREIS, R. R. & MONTARDO, D. K., 1980 - Paleosolos da Formação Caturrita (Triássico Superior), Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., Camboriú, 1980. **Anais**. Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p.674-682.
- ANDREIS, R. R., BOSSI, G. E. & MONTARDO, D. K., 1980 - O Grupo Rosário do Sul (Triássico) do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., Camboriú, 1980, **Anais**. Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p.659-673.
- ATTRIDGE, J., CROMPTON, A. W. & JENKINS, F. A. Jr., 1985 - The Southern African Liassic Prosauropod *Massospondylus* discovered in North America. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Illinois, 5(2): 128-132.
- AZEVEDO, S. A. K., 1992 - Os dinossauros triássicos no sul do Brasil. Dados e perspectivas – resumo expandido. **Acta Geológica Leopoldensia**, São Leopoldo, 36(15): 128-129.
- AZEVEDO, S. A. K., 1993 - Os dinossauros triássicos no sul do Brasil: dados e perspectivas. **Acta Geológica Leopoldensia**, São Leopoldo, 38(16): 31-40.
- AZEVEDO, S. A. K., DA ROSA, A. A. S., BOELTER, R. A. & LEAL, L. A., 1998 - A prosauropod dinosaur from the late Triassic of southern Brazil. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 1., Porto Alegre. **Boletim de Resumos**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.14.

- BARBERENA, M. C., 1977 - Bioestratigrafia preliminar da Formação Santa Maria. **Pesquisas**, Porto Alegre, 7: 111-129.
- BARBERENA, M. C., ARAÚJO, D. C. & LAVINA, E. L. C., 1985 - Late Permian and Triassic tetrapods of Southern Brazil. **National Geographic Research**, Washington, D.C., 1(1): 5-20.
- BARBERENA, M. C., BONAPARTE, J. F. & TEIXEIRA, A. M. S., 1987 - *Thrinaxodon brasiliensis* sp. nov., a primeira ocorrência de cinodontes galessauros para o Triássico do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, **Anais**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Paleontologia, p.68-76.
- BARBERENA, M. C., FACCINI, U. F. & SCHERER, C. M. S., 1993 - Situação atual de perspectivas da bioestratigrafia da Formação Santa Maria. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 1, Rio Claro, **Boletim de Resumos**. Rio Claro, p.100-101.
- BELTRÃO, R., 1965 - Paleontologia de Santa Maria e São Pedro do Sul, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 2: 151p.
- BELTRÃO, R., 1968 - Observações geológicas sobre a Formação Santa Maria. **Boletim do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 3: 108p.
- BENTON, M. J., 1990 - Origin and interrelationships of dinosaurs. In: WEISHAMPEL, D. B., DODSON, P. & OSMÓLSKA, H. (eds.), **The dinosauria**. University of California Press. p.11-30.

- BENTON, M. J., JUUL, L., STORRS, G. W. & GALTON, P. M., 2000 - Anatomy and systematics of the prosauropod dinosaur *Thecodontosaurus antiquus* from the Upper Triassic of Southwest England. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Illinois, **20**(1):77-108.
- BONAPARTE, J. F., 1978 - *Coloradia brevis* n. g. et n. sp. (Saurischia Prosauropoda), Dinosaurio Plateosauridae de la Formacion Los Colorados, Triasico Superior de La Rioja, Argentina. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **15**(3-4): 327-332.
- BONAPARTE, J. F. & BARBERENA, M. C., 1975 - A possible mammalian ancestor from the middle Triassic of Brazil (Therapsida – Cynodontia). **Journal of Paleontology**, London, **49** (5): 931-936.
- BONAPARTE, J. F. & FERIGOLO, J., 1998 - A new and primitive saurischian dinosaur, *Guaibasaurus dandelariai*, gen. et sp. nov., from the Late Triassic Caturrita Formation of Southern Brazil. In: SECOND SYMPOSIUM GONDWANA DINOSAURS, Tokyo. **Abstracts with Programs**. Tokyo: National Science Museum, p.11.
- BONAPARTE, J. F., FERIGOLO, J. & RIBEIRO, A. M., 1999 - A new early Late Triassic saurischian dinosaur from Rio Grande do Sul state, Brazil. **Proceeding of The Second Gondwana Dinosaur Symposium**, National Science Museum, Tokyo, **15**: 89-109.
- BONAPARTE, J. F. & PUMARES, J. A., 1995 - Notas sobre el primer craneo de *Riojasaurus incertus* (Dinosauria, Prosauropoda, Melanosauridae) del Triasico Superior da La Rioja, Argentina. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **32**(4): 341-349.

- BONAPARTE, J. F. & VINCE, M., 1979 - El hallazgo del primer nido de dinosaurios triasicos, (Saurischia, Prosauropoda), Triasico Superior de Patagonia, Argentina. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **16**(1/2): 173-182.
- BORTOLUZZI, C. A., 1974 - Contribuição à geologia da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, **1**(4): 7-86.
- COLBERT, E. H., 1970 - A Saurischian dinosaur from the Triassic of Brazil. **American Museum Novitates**. New York, **2405**: 39p.
- COLBERT, E. H., 1989 - The Triassic dinosaur *Coelophysis*. Museum of Northern Arizona. **Museum of Northern Arizona Bulletin**, Arizona, **57**: 160p.
- COOPER, M. R., 1981 - The prosauropod dinosaur *Massospondylus carinatus* Owen from Zimbabwe: its biology, mode of life and phylogenetic significance. **Occasional Papers of the National Museums and Monuments**, Rhodesia, **6**(10): 689-840.
- CURRIE, J.C. & PADIAN, K., 1997. **Encyclopedia of Dinosaurs**, Academic Press, 869p.
- DA ROSA, A. A. S., AZEVEDO, S. A. K., BOELTER, R. A. & LEAL, L. A., 1998 - On the discovery of a prosauropod in the upper Triassic of Santa Maria region, southern Brazil. In: THIRD ANNUAL CONFERENCE OF IGCP 381, Comodoro Rivadavia. **Abstract**, Argentina, p.27-28.
- DA ROSA, A. A. S. & LEAL, L. A., 2000 - Novos elementos de *Aetosauroides subsulcatus*. In: 2º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, Rio de Janeiro. **Resumos**, Museu Nacional/ UFRJ, p. 51.
- DORNELLES, J. E. F., 1990 - Registro sobre a ocorrência de dentes de arcossauros para a Formação Caturrita, Triássico Superior do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência & Natura**, Santa Maria, **12**, 99-101.

- FACCINI, U. F., 1989 - **O Permo-Triássico do Rio Grande do Sul: uma análise sobre o ponto vista das seqüências deposicionais.** Porto Alegre. 121p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FERIGOLO, J. & RIBEIRO A. M., 2000 - Projeto Pro-Guaíba: novos dados sobre o Triássico/?Jurássico do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ameghiniana** (suplemento, resúmen), Buenos Aires, **37(4)**: p.40A.
- FONSECA, M. M., 1999 - **Caracterização faciológica da Formação Santa Maria (Membro Alemoa) e Caturrita: interpretação da tipologia dos sedimentos.** Porto Alegre, 132p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências - UFRGS.
- FONSECA, M. M. & SCHERER, C. M. S., 1998 - The Middle and Late Triassic of South Brazilian Gondwanaland: an process-orientated analysis on the fluvial deposits. EPICONTINENTAL TRIASSIC INTERNATIONAL SYMPOSIUM. **Abstracts**, Halle, p.51.
- GALTON, P. M., 1976 - Prosauropod dinosaur (Reptilia: Saurischia) of North America. **Postilla Peabody Museum Yale University**, New Haven, **169**: 1-98.
- GALTON, P. M., 1984. Cranial anatomy of the prosauropod dinosaur *Plateosaurus* from the Knollenmergel (Middle Keuper, Upper Triassic) of Germany. I. Two complete skulls from Trossingen/ Württ. With comments on the diet. **Geologica et Paleontologica**, Marburg, **18**: 139-171.
- GALTON, P. M., 1985a - Notes on the Melanorosauridae, a family of a large prosauropod dinosaur (Saurischia: Sauropodomorpha). **Geobios**, Lyon, **18(5)**: 671-676.

- GALTON, P. M., 1985b - Cranial anatomy of the prosauropod dinosaur *Plateosaurus* from the Knollenmergel (Middle Keuper, Upper Triassic) of Germany. II. All the cranial material and details of soft-part anatomy. **Geologica et Paleontologica**, Marburg, **19**: 119-159.
- GALTON, P. M. 1985c - Cranial anatomy of the prosauropod dinosaur *Sellosaurus gracilis* from the Middle Stubensandstein (Upper Triassic) of Nordwürttemberg, West Germany. **Stuttgarter Beiträge Naturkunde**, Marburg, **118(B)**: 39p.
- GALTON, P. M., 1985d - Diet of prosauropod dinosaur from the Late Triassic and early Jurassic. **Lethaia**, Oslo, **18**: 105-123.
- GALTON, P. M., 1990 - Basal sauropodomorpha - prosauropoda. In: WEISHAMPEL, D. B., DODSON, P. & OSMÓLSKA, H. (eds.), **The dinosauria**. Berkeley: University of California Press, p. 320-344.
- GALTON, P. M. & BAKKER, R. T., 1985 - Cranial anatomy of the prosauropod dinosaur *Efraasia diagnostica*, a juvenile individual of *Sellosaurus gracilis* from the Upper Triassic of Nordwürttemberg, West Germany. **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde**, Stuttgart, **117(B)**: 15p.
- GALTON, P. M. & CLUVER, M. A., 1976 - *Anchisaurus capensis* (BROOM) and a revision of the Anchisauridae (Reptilia, Saurischia). **Annals of the South African Museum**, Cape Town, **69(6)**: 121-159.
- GALTON, P. M. & HEERDEN, J.van., 1998 - Anatomy of the prosauropod dinosaur *Blikanasaurus cromptoni* (Upper Triassic, South Africa) with notes on the other tetrapods from the lower Elliot Formation. **Paläontologische Zeitschrift**, Stuttgart, **72(1/2)**: 163-177.

- GAMERMANN, N., CARRATO, C. C., EICK, N.C., BORTOLUZZI, C. A., 1973 - Geotransversal brasileira Norte-Sul (parcial): Projeto internacional manto superior, Rio Grande do Sul, **Pesquisas do Institutos de Geociências**, Porto Alegre, 2: 49-60.
- GAUFFRE, F-X. 1993 - The prosauropod dinosaur *Azendohsaurus laaroussii*. **Palaeontology**, London, 36(4): 897-908.
- GAUTHIER, J., 1986 - Saurischian monophyly and the origin of bird. In: PADIAN, K. (ed.), **The origin of birds and evolution of flight**. Berkeley. California Academy of Science, Memoir 8: 1-55.
- GOW, C. E., 1990 - Morphology and growth of the *Massospondylus* braincase (Dinosauria Prosauropoda). **Paleontologia Africana**, Johannesburg, 27: 59-75.
- GOW, C. E., KITCHING, J. W. & RAATH, M. A., 1990 - Skulls of the prosauropod dinosaur *Massospondylus carinatus* Owen in the collections of the Bernard Price Institute for Palaeontological Research. **Paleontologia Africana**, Johannesburg, 27: 45-58.
- HOLZ, M. & BARBERENA, M. C., 1994 - Taphonomy of the south Brazilian Triassic paleoherpetofauna: pattern of death, transport and burial. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdam, 107: 179-197.
- HOLZ, M. & SCHERER, M. S., 1998 - Caracterização paleoclimática do Triássico no Sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, 16: 95-104.
- HOLZ, M. & SCHULTZ, C. L., 1998 - Taphonomy of the south Brazilian Triassic herpetofauna: fossilization mode and implications for morphological studies. **Lethaia**, Oslo, 31: 335-345.

- HUENE, F. V., 1990 - **Répteis fósseis do gondwana sul-americano**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 353p.
- KERMACK, D., 1984 - New prosauropod material from South Wales. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, **82**: 101-117.
- LANGER, M. C., ABDALA, F., RICHTER, M. & BENTON, M. J., 1999 - A Sauropodomorpha Dinosaur from The Upper Triassic (Carnian) of Southern Brazil. **Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris, Earth & Planetary Sciences**, Paris, **329**: 511-517.
- LAVINA, E. L., 1991 - **Geologia Sedimentar e Paleogeografia do Neopermiano e do Eotriássico (Intervalo Kazaniano-Scythiano) da Bacia do Paraná**. Porto Alegre. 332p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- LEAL, L. A., KELLNER, A. W. A., AZEVEDO, S. A. K. & ROSA, A. A. S. da. (Em fase de elaboração). **Taphonomic aspects of a prosauropod dinosaur from the Caturrita Formation, Late Triassic, Southern Brazil**.
- LEAL, L. A., AZEVEDO, S. A. K., KELLNER, A. W. A., DA ROSA, A. A. S. & BOELTER, R. A., 2000 - New data on a prosauropod dinosaur from the Late Triassic of Southern Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31, Rio de Janeiro. **Abstract Volume (CD-ROM)**. Rio de Janeiro.
- LEAL, L. A., MARTELLO, A. R. & VILLÉN, E. A., 1997 - Ação educativa para conscientização sobre a importância do acervo paleobotânico e do meio ambiente do Bairro Itararé – Santa Maria – RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15., São Pedro. **Boletim de Resumos**, p.179.

- LOCKLEY, M. G., 1991 - **Tracking dinosaurs: a new look at an ancient world**. New York: Cambridge University Press. 238p.
- LUCAS, S.G., 1994. **Dinosaurs, the textbook**. Wm. C. Brown Publishers, 290p.
- MACIEL-FILHO, C. L., 1990 - **Carta geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: Imprensa Universitária Universidade Federal de Santa Maria. 21p.
- MARCHIORI, J. N. C. & DURLO, M. A., 1998 - Friedrich Sellow e suas contribuições para as ciências naturais. **Ciência & ambiente**, Santa Maria, **16**: 29-50.
- MENEGOTTO, E., 1980 - Análise Textural da Formação Tupanciretã. **Ciência & Natura**, Santa Maria, **2**: 91-103.
- NOVAS, F. E., 1992 - Phylogenetic relationships of the basal dinosaurs, the Herrerasauridae. **Palaeontology**, London, **35**(1): 51-62.
- RAGE, J. C., 1988 - Gondwana, Tethys, and terrestrial vertebrates during Mesozoic and Cainozoic. In: AUDLEY-CHARLES, M. G. & HALLAM, A. (eds.) **Gondwana and Thethys**. London: Geological Society Special Publication, 37: 255-73.
- RAUP, D. M., 1986 - **The nemesis affair: a story of the death of dinosaurs and the ways of science**. London: W. W. Norton & Company. 220p.
- RAUP, D. M., 1991 - **Extinction: bad genes or bad luck?** New York: W. W. Norton & Company. 210p.
- ROMER, A. S., 1956 - **Osteology of the reptiles**. Chicago: The University of Chicago Press. 772p.
- SCHERER, C.M.S., 1994 – Análise Faciológica e Bioestratigráfica do Triássico Superior (topo da Formação Santa Maria) na região de Candelária, Rio Grande do Sul. Curso de Pós-graduação em Geociências, Porto Alegre, Dissertação de Mestrado, 100p.

- SCHERER, C. M. S. & FACCINI, U. F. 1994. Análise faciológica do topo da Formação Santa Maria (Triássico Superior da Bacia do Paraná) na região de Candelária - RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., Camboriú. **Boletim de Resumos Expandidos**, Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia., v.1, 85-87.
- SCHERER, C. M. S., FACCINI, U. F., BARBERENA, M. C., SCHULTZ, C. L. & LAVINA, E. L., 1995 - Bioestratigrafia da Formação Santa Maria: utilização das cenozonas como horizontes de correlação. **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia/UBEA/PUCRS - Série Ciências da Terra**, Porto Alegre, 1: 43-50.
- SCHULTZ, C. L., 1995 - Os répteis fósseis da região de Santa Maria. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, 10: 7-26.
- SCHULTZ, C. L., 1998 - Répteis versus mamíferos: uma batalha de 250 milhões de anos. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, 16: 51-82.
- SCHULTZ, C. L. & HOLZ, M., 1996 - Friedrich von Huene – entre a ciência e a fé. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, 13: 105-118.
- SERENO, P. C., 1997 - The origin and evolution of dinosaurs. **Annual Review of Earth and Planetary Sciences**, Palo Alto, 25: 435-489.
- SERENO, P. C., 1999 - The evolution of Dinosauria. **Science**, Washington, DC, 284: 2137-2146.
- SUESS H. D., 1990 - *Staurikosaurus* and Herrerasauridae. In: WEISHAMPEL, D. B., DODSON, P. & OSMÓLSKA, H. (eds.), **The dinosauria**. Berkeley: University of California Press, p.143-147.

UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000. Curso de Pós-Graduação em Geociências – CPGGEO [online]. Disponível: <http://www.ufrgs.br/cpggeo/cpggeo.htm> [capturado em 24 maio. 2000].

YOUNG, C. C., 1941 - A complete osteology of *Lufengosaurus huenei* Young (gen. et sp. nov.) from Lufeng, Yunnan, China. **Palaeontologia Sinica**, Pehpei, Chungking 7(C): 59 pp.

YOUNG, C. C., 1942 - *Yunnanosaurus huangi* Young (gen. et sp. nov.) a new Prosauropoda from the Red Beds at Lufeng, Yunnan. **Bulletin of the Geological Society of China**, 22(1/2): 63-104.

ZACARIAS, J. D., 1982 - **Uma nova espécie de tecodonte aetossáurio: *Aetosauroides subsulcatus* sp. nov. da Formação Santa Maria, Triássico do Rio Grande do Sul, Brasil.** Porto Alegre. 67p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

9. Abreviaturas utilizadas nas figuras e anexos.

A	argila
Ae	astrágalo esquerdo
Af	areia fina
Ag	areia grossa
Am	areia média
ao	abertura orbital
Bo	basiocipital
Bp	basipterigoide
Bs	basisfenoide
Bt	tuberosidade do basipterigoide
C	conglomerado
C	costela
ca	cartilagem
F	forame
F	frontal
F/Pf	região de contato entre frontal e pré-frontal
F/Po	região de contato entre frontal e pós-orbital
Fo	fossa
Hd	úmero direito
He	úmero esquerdo
II	forame óptico
J	jugal
J/Me	região de contato entre jugal e maxila esquerda
L/J	região de contato entre lacrimal e jugal
L/Pf	região de contato entre lacrimal e pré-frontal
Ll	lâmina lateral
Lm	lâmina média
Lsp	laterosfenoide
manus	mão
Md, Me	maxila (direita, esquerda)
Me/PMe	região de contato entre maxila esquerda e pré-maxila esquerda
mp	área de fixação do músculo. <i>pseudotemporalis</i>
oc	ocipital
P	parietal

pa	processo anterior
Pap	processo parocipital
Pd	processo dorsal
pes	pé
Pf	pré-frontal
pfl	flange do pterigóide
pi	placas interdentes
Pmd, Pme	pré-maxila (direita, esquerda)
Po	posorbital
pra	ramus palatar
Pro A	pró-atlas
Ps	parasfenoide
Pt	pterigóide
Q	quadrado
Qj	quadrado jugal
Qj/Q	região de contato entre quadradojugal e quadrado
qr	ramus quadrato
Rd	rádio direito
Re	rádio esquerdo
S	silte
San/D	região de contato entre surangular e dentário
Scd	escapulacoracóide direito
Sce	escapulacoracóide esquerdo
So	supra-ocipital
Sq	esquamosal
Sq/Q	região de contato entre esquamosal e quadrado
Te	tíbia esquerda
Ud	ulna direita
Ue	ulna esquerda
V	forame trigeminal
v	vértebra
vc	canal vendiano
Vcau	vértebras caudais

FIGURAS

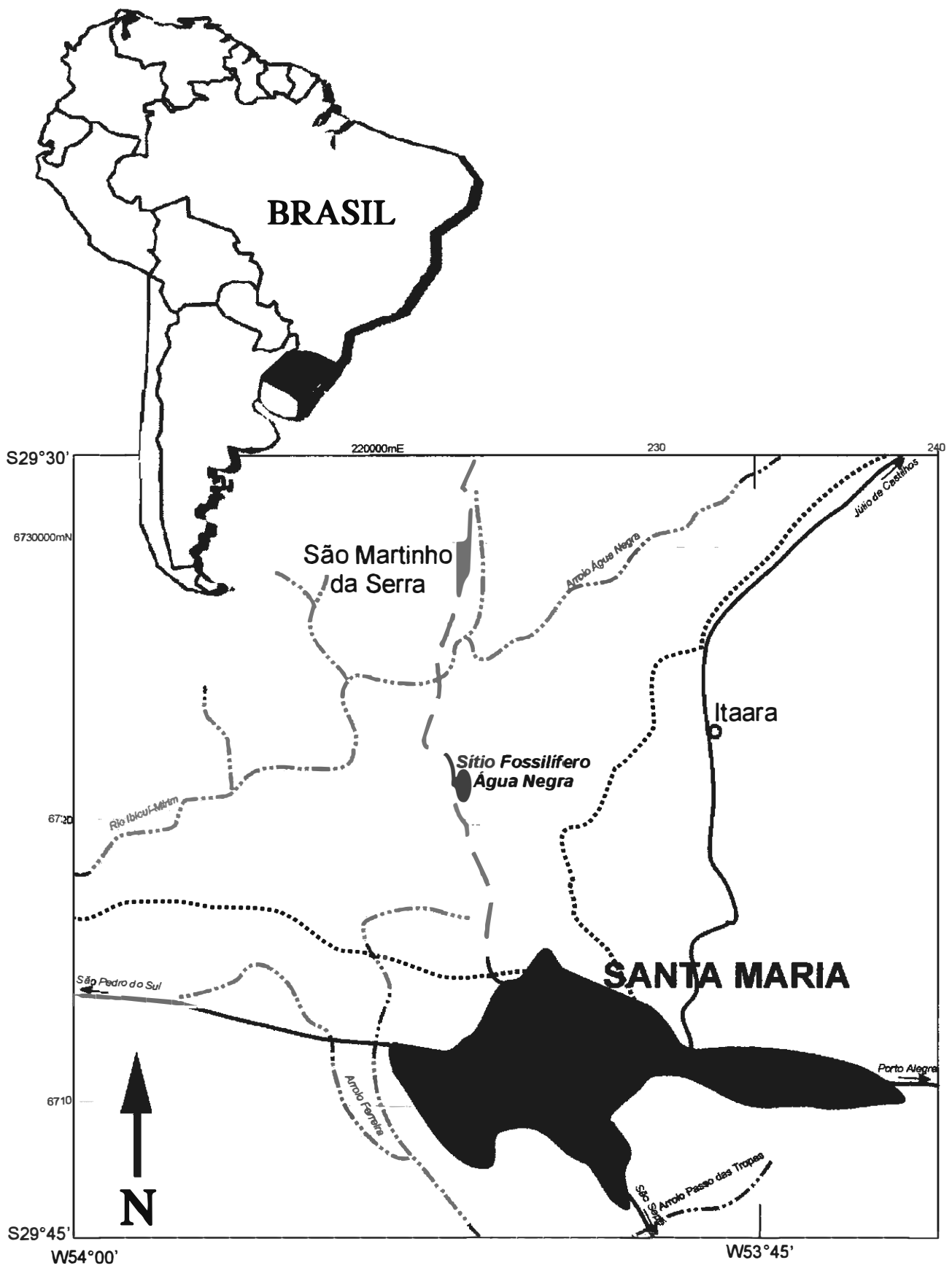


Figura 01: Mapa de localização e acesso ao afloramento Água Negra



Figura 02: Vista geral do afloramento Água Negra



Figura 03: Trabalhos de coleta do exemplar UFSM 11069



Figura 04: Detalhe do local de coleta de UFSM 11069



Figura 05: Etapa de preparação de UFSM 11069



Figura 06: Mapa do sul da América do Sul destacando as áreas de ocorrência de resquícios de dinossauros triássicos

Geocronologia		Litoestratigrafia		
Cretáceo / Jurássico		Formação Serra Geral		
		Formação Botucatu		
TRIÁSSICO	Rético	[Diagrama de textura]		
	Noriano	Fm. Caturrita		
	Carniano	Formação Santa Maria	Membro Alemoa	
			Membro Passo das Tropas	
	Ladiniano	[Diagrama de textura]		
	Anisiano	[Diagrama de textura]		
	Scitiano	[Diagrama de textura]		
Formação Sanga do Cabral				

Figura 07: Quadro Geocronológico e Litoestratigráfico do Mesozóico do Rio Grande do Sul destacando o posicionamento da Formação Caturrita (modificado de Faccini, 1989 e Holz & Scherer, 1998)

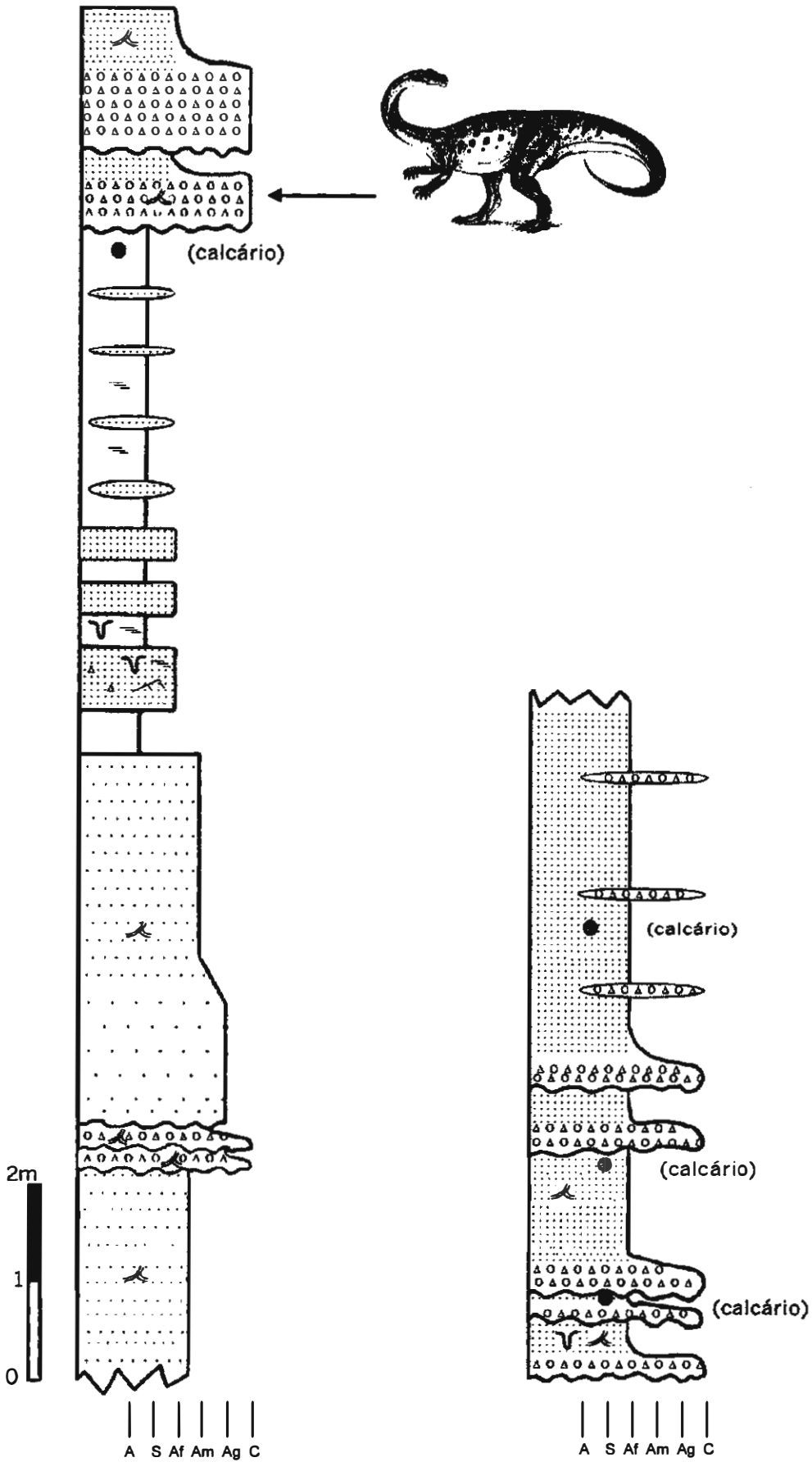


Figura 08: Perfil estratigráfico do afloramento Água Negra mostrando o posicionamento do exemplar UFSM 11069

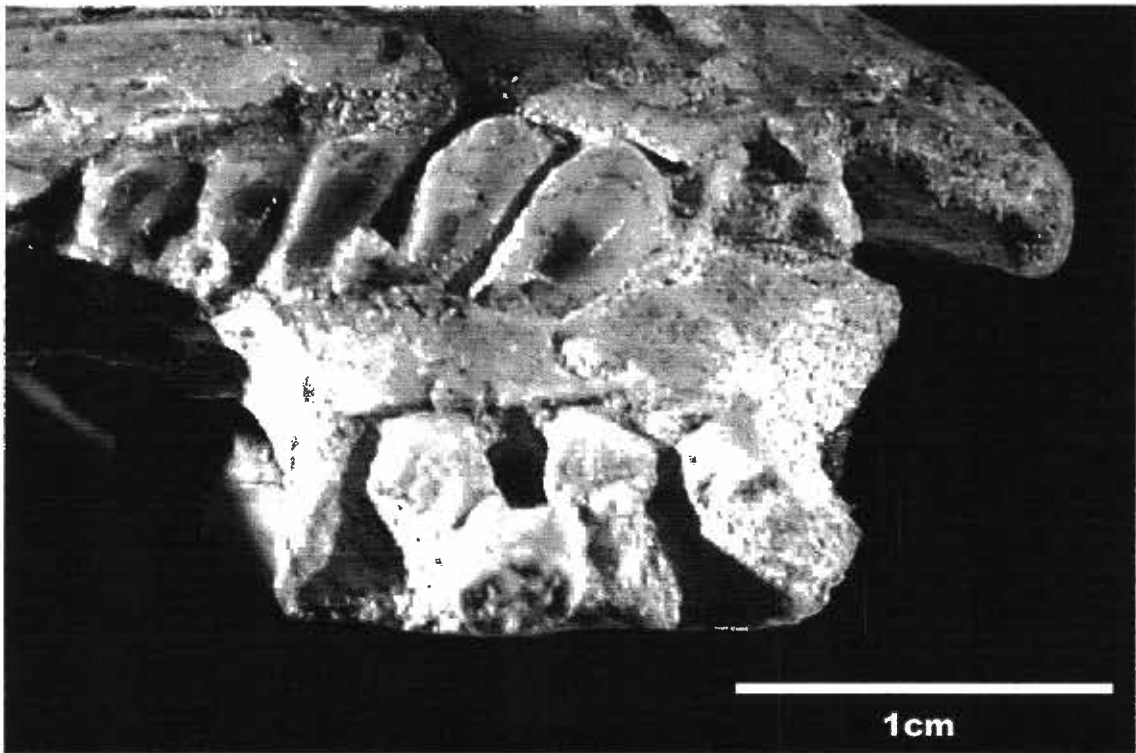
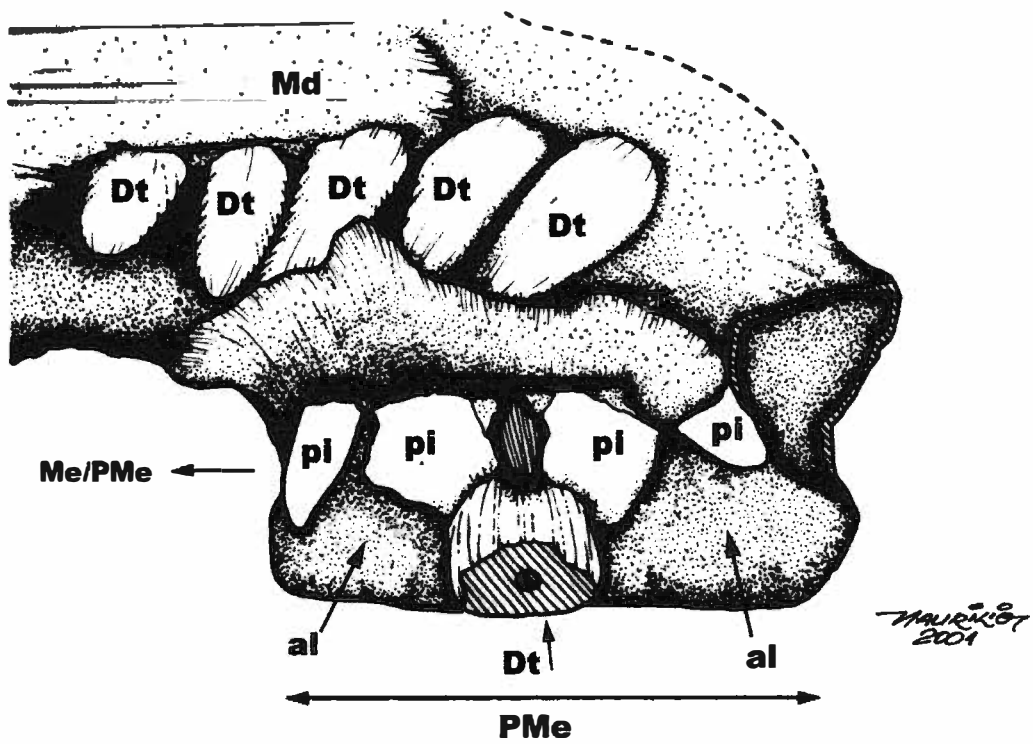


Figura 09: Vista mesial da pré-maxila esquerda de UFSM 11069

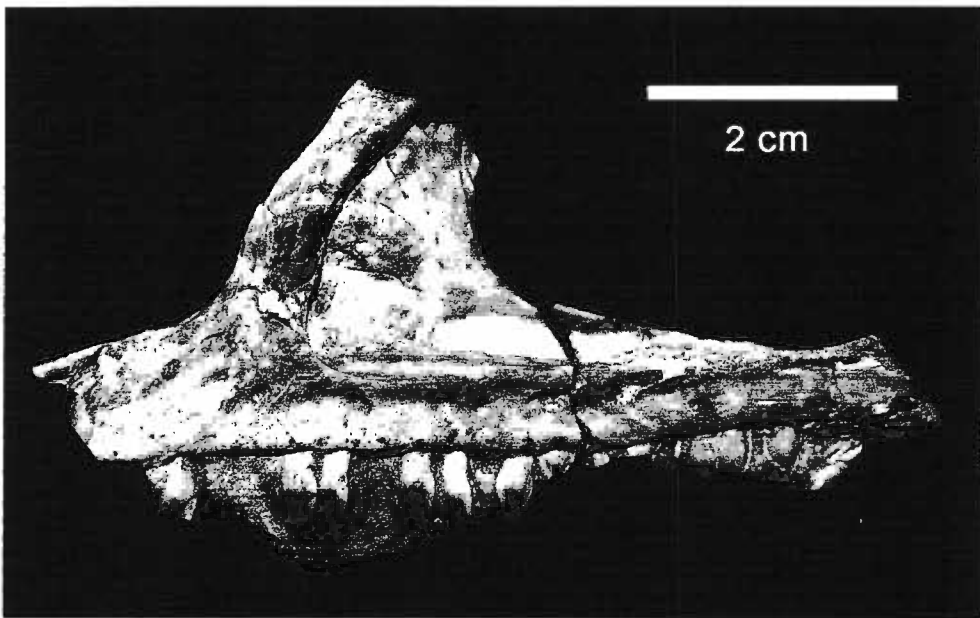
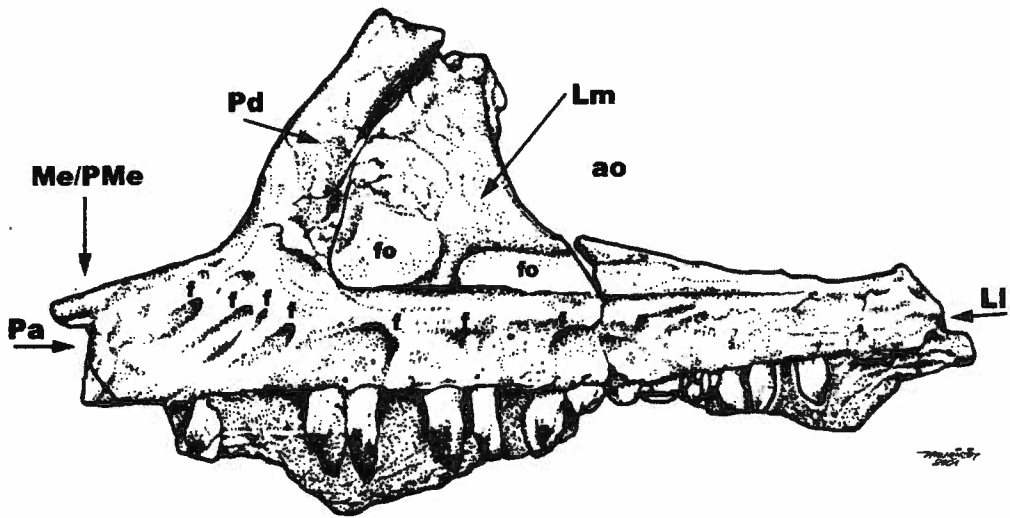


Figura 10: Vista lateral da maxila esquerda de UFSM 11069

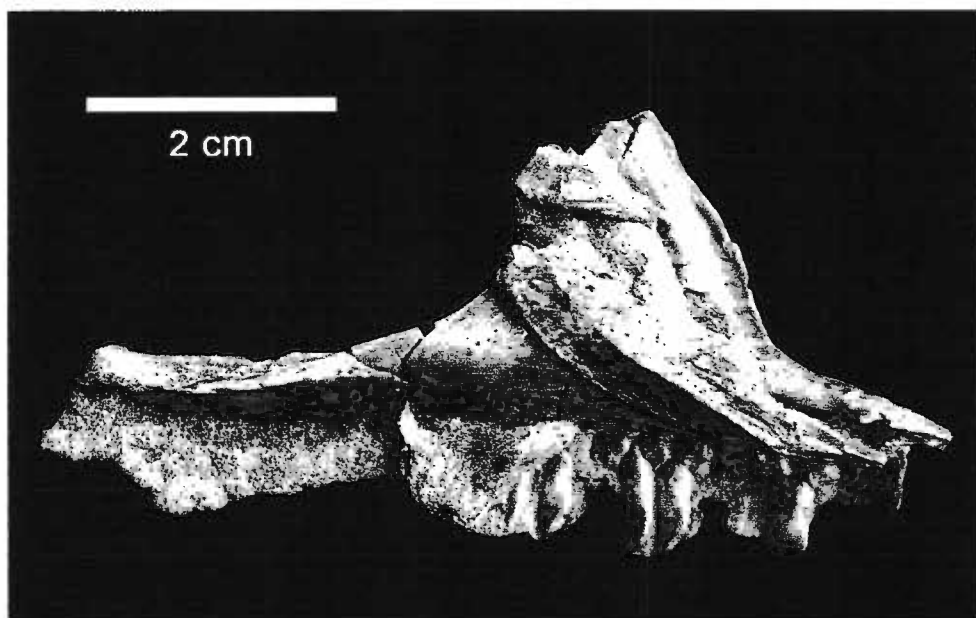
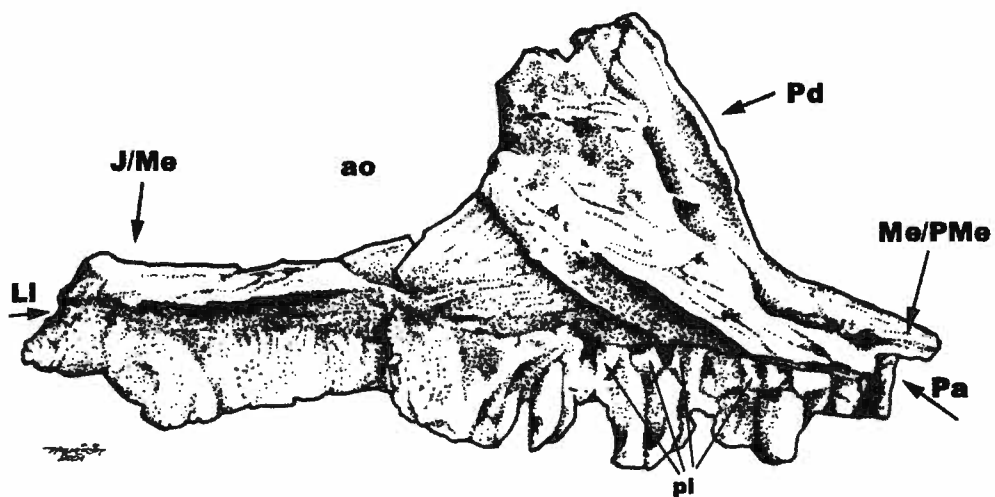


Figura 11: Vista mesial da maxila esquerda de UFMSM 11069

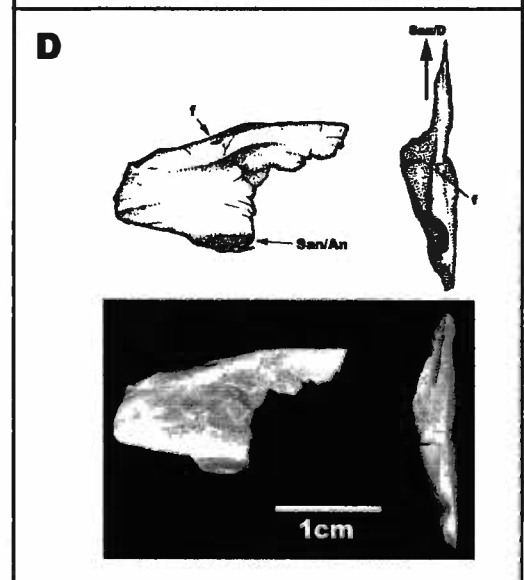
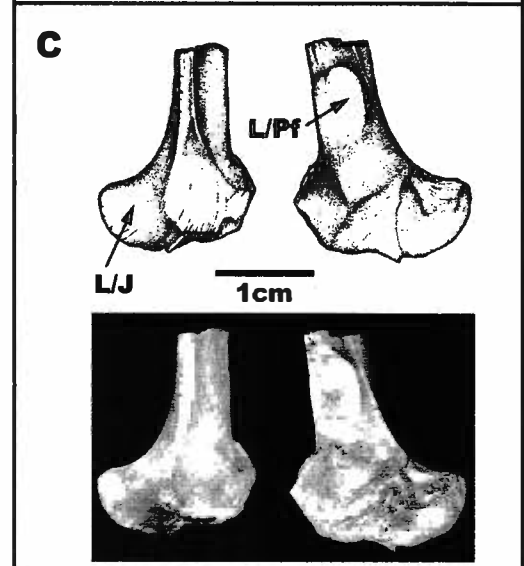
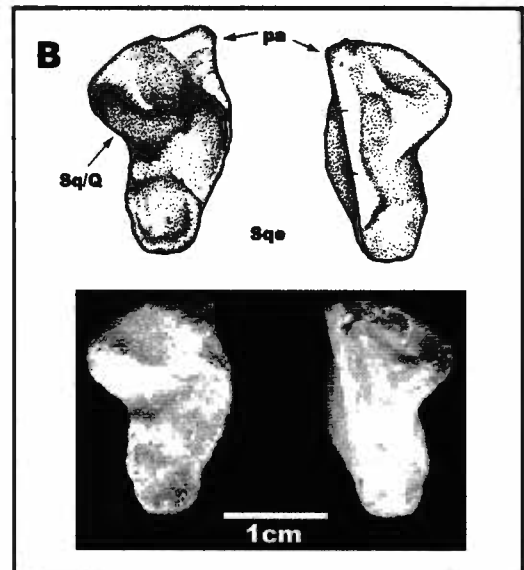
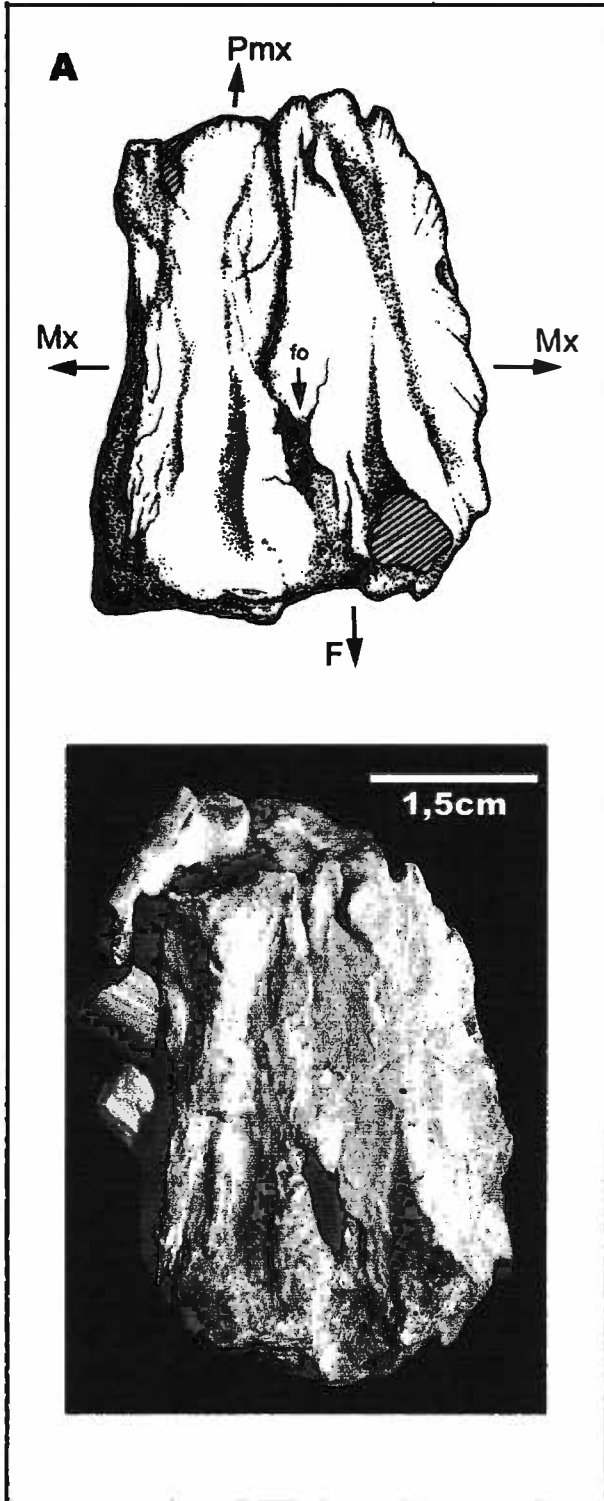


Figura 12: Ossos cranianos desarticulados de UFSM 11069
 (A: nasal; B: esquamosal; C: lacrimal; D: surangular)

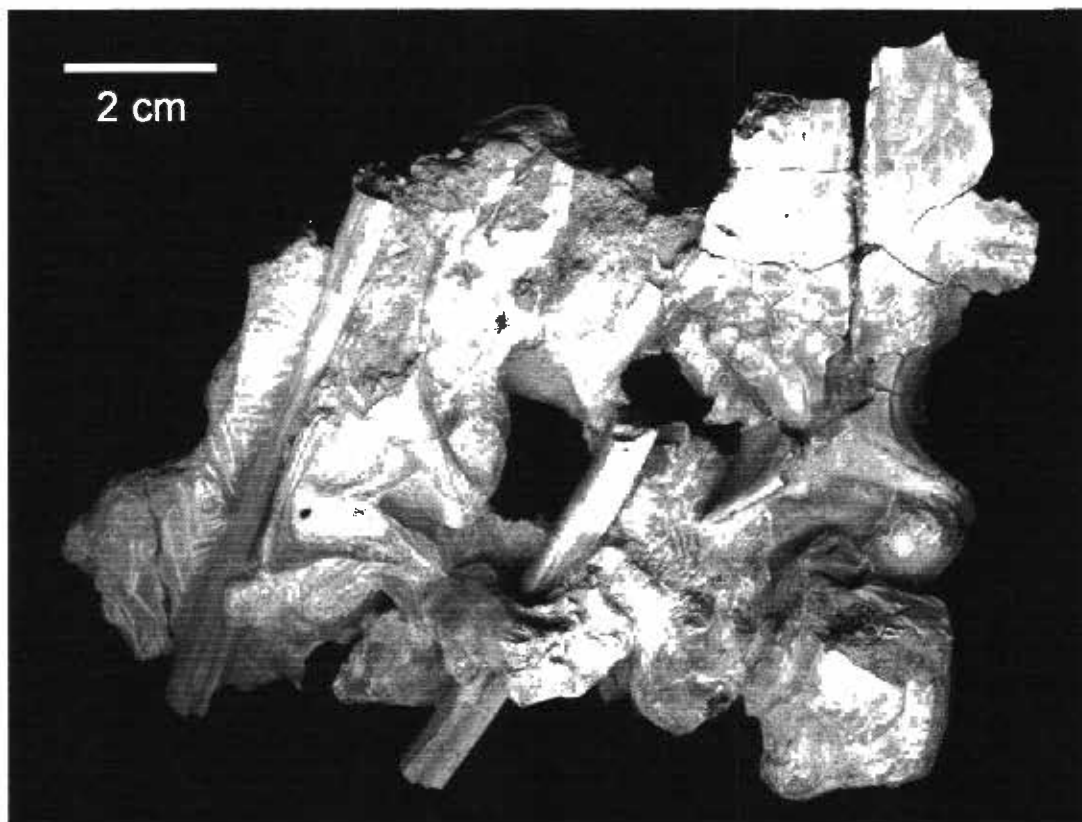
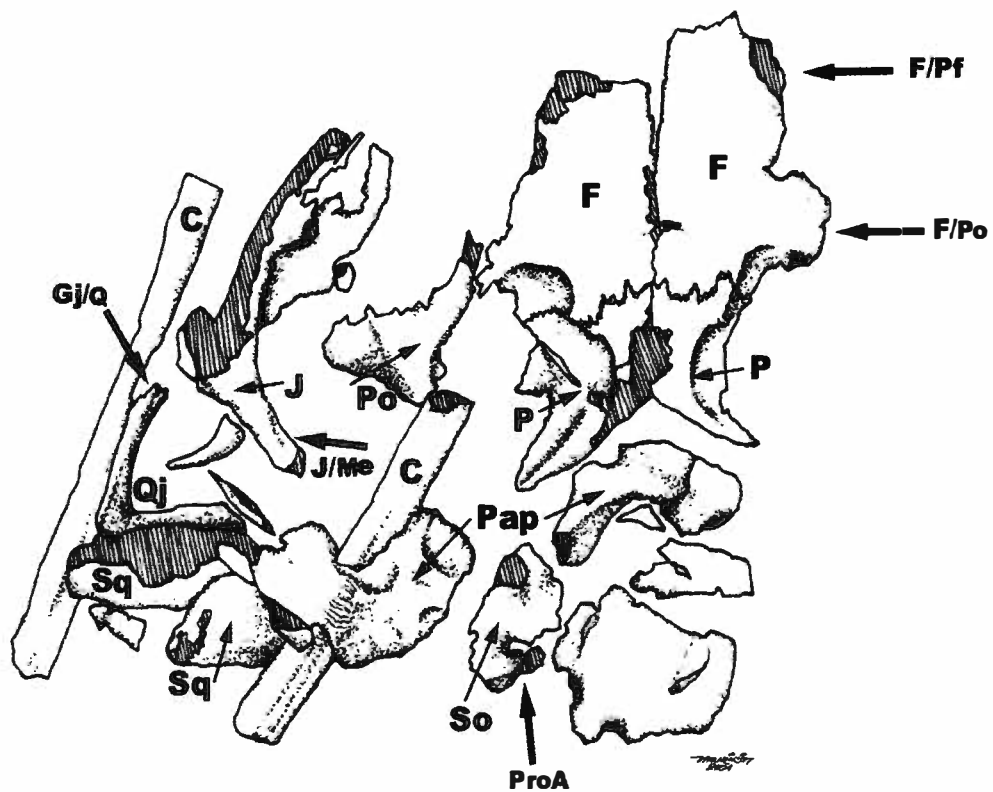


Figura 13: Distribuição dos ossos desarticulados do crânio de UFMS 11069

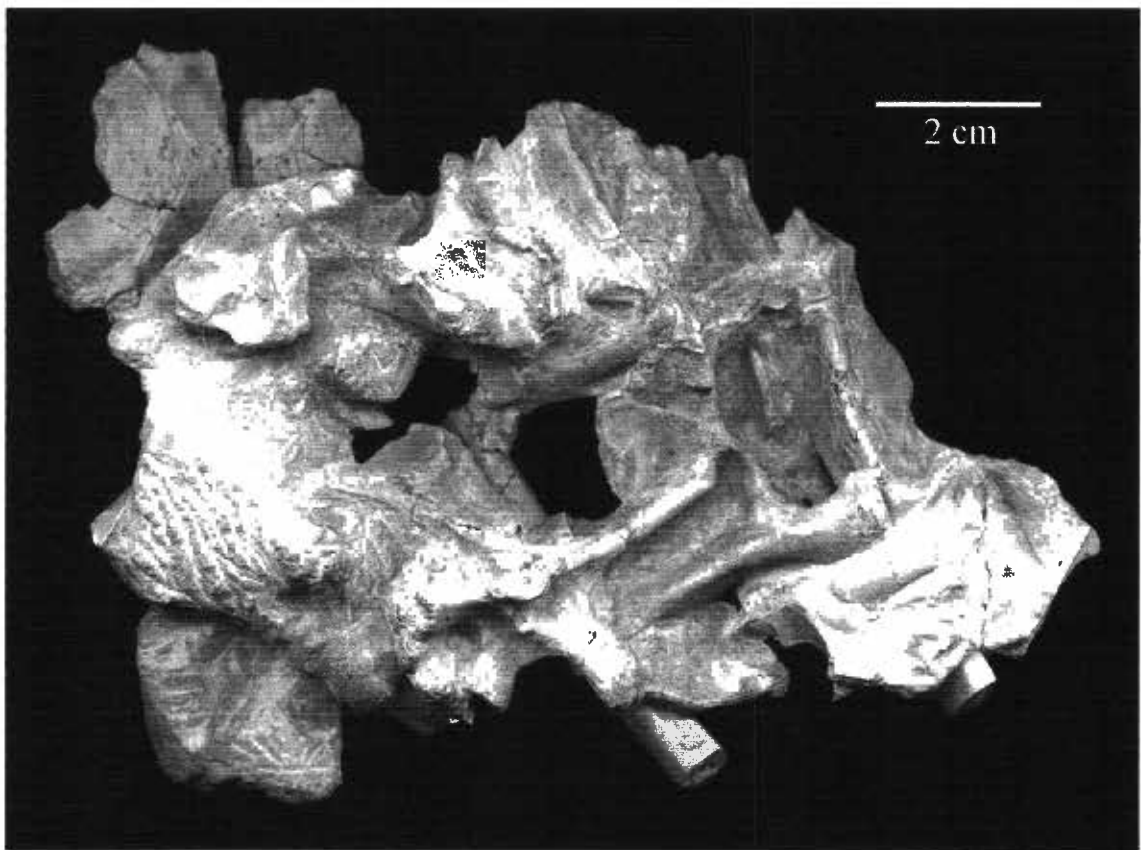
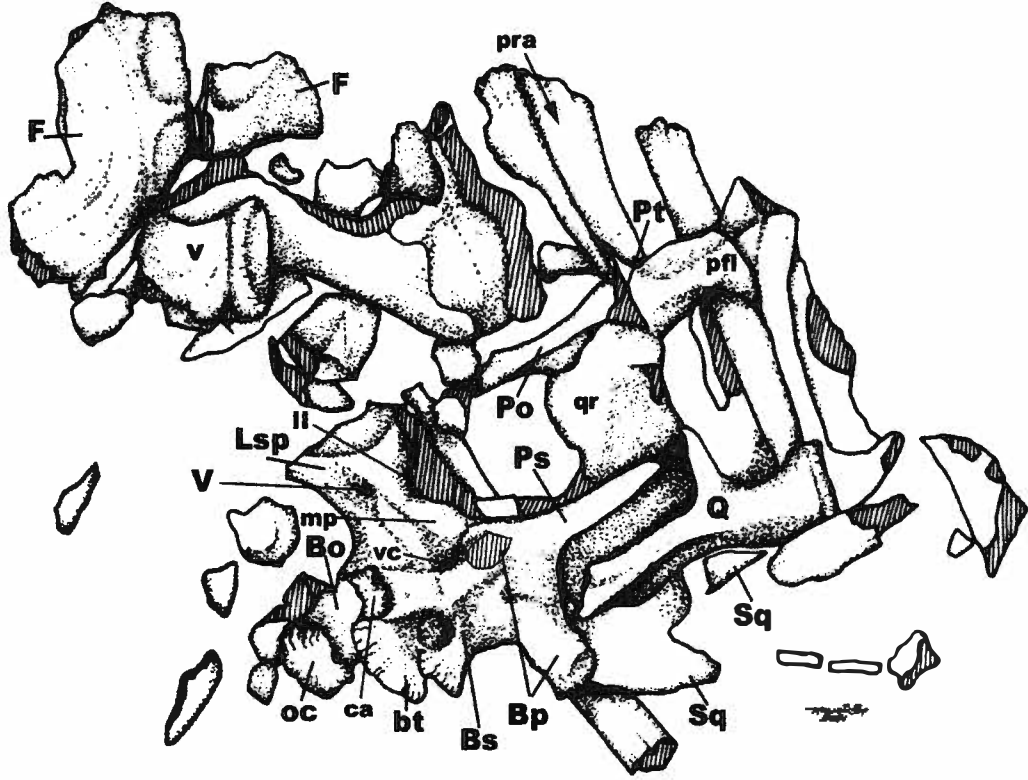


Figura 14: Distribuição dos ossos desarticulados do crânio de UFMSM 11069

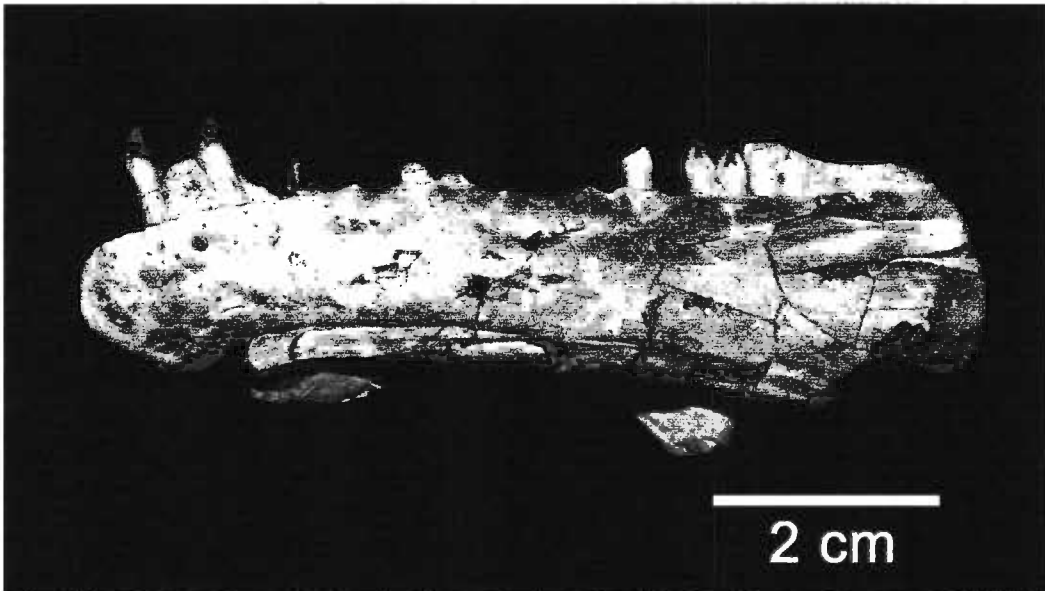
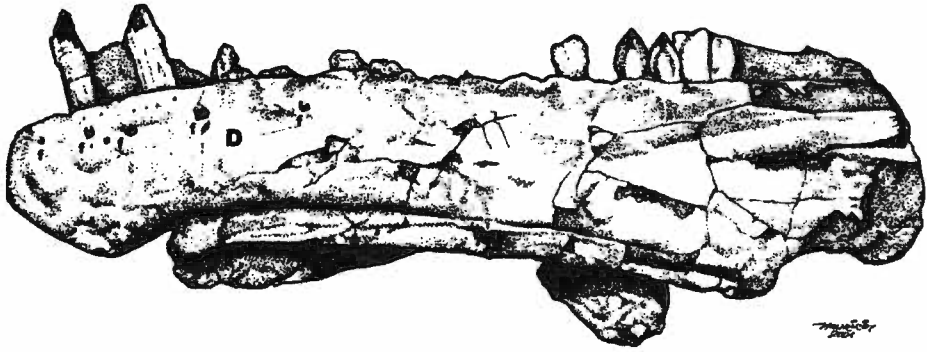


Figura 15: Vista lateral do dentário esquerdo de UFSM 11069

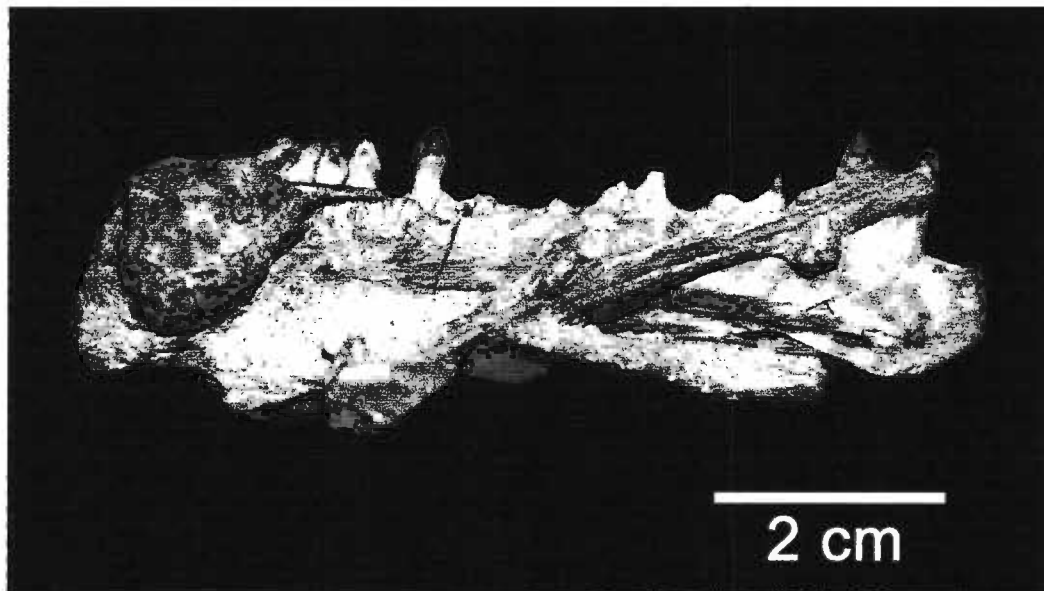
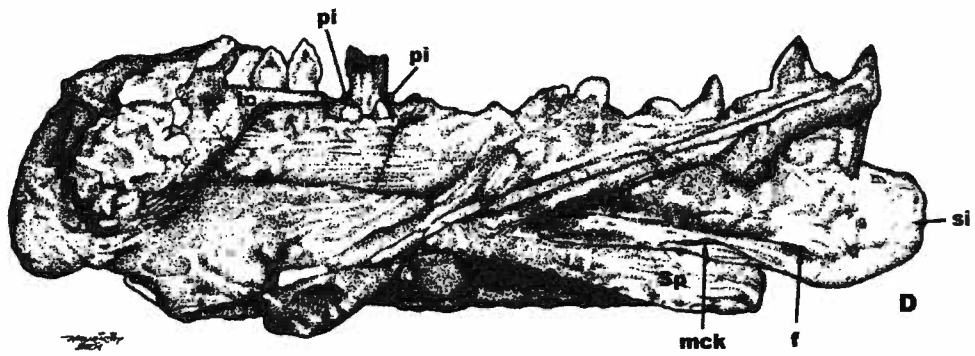


Figura 16: Vista mesial do dentário esquerdo de UFSM 11069

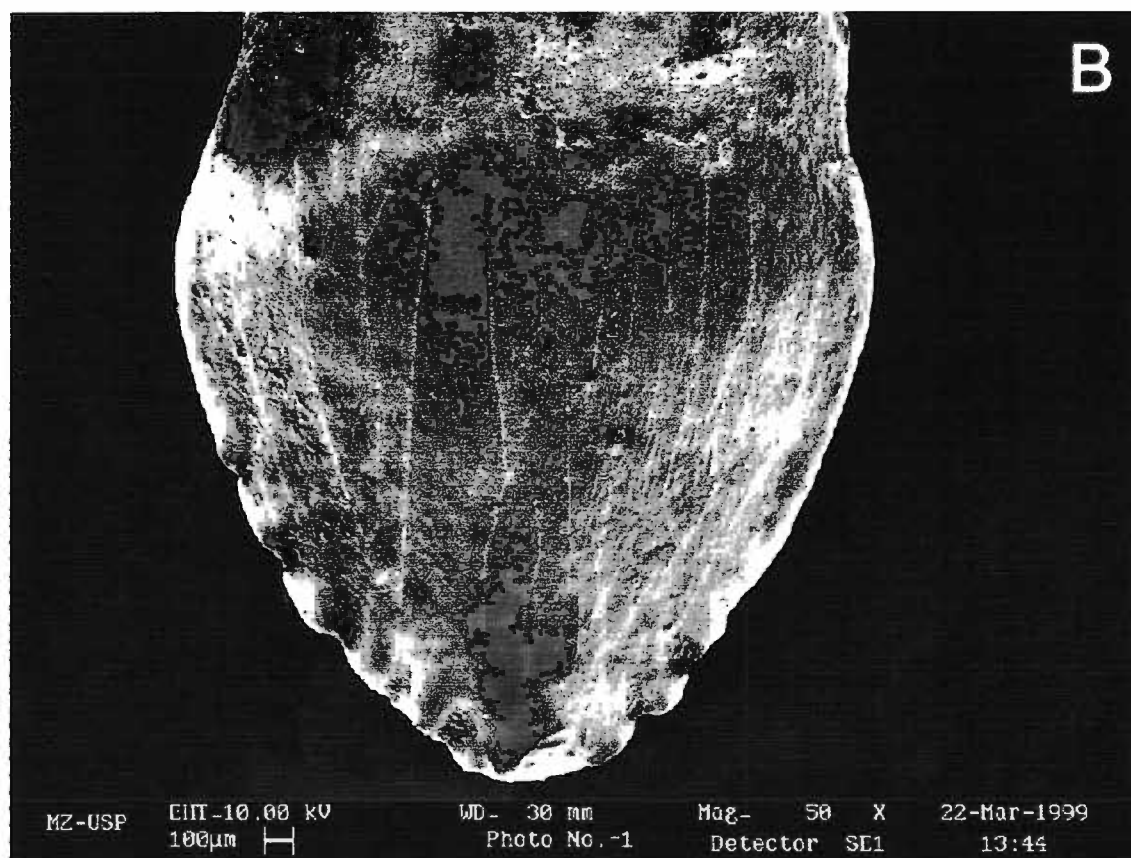
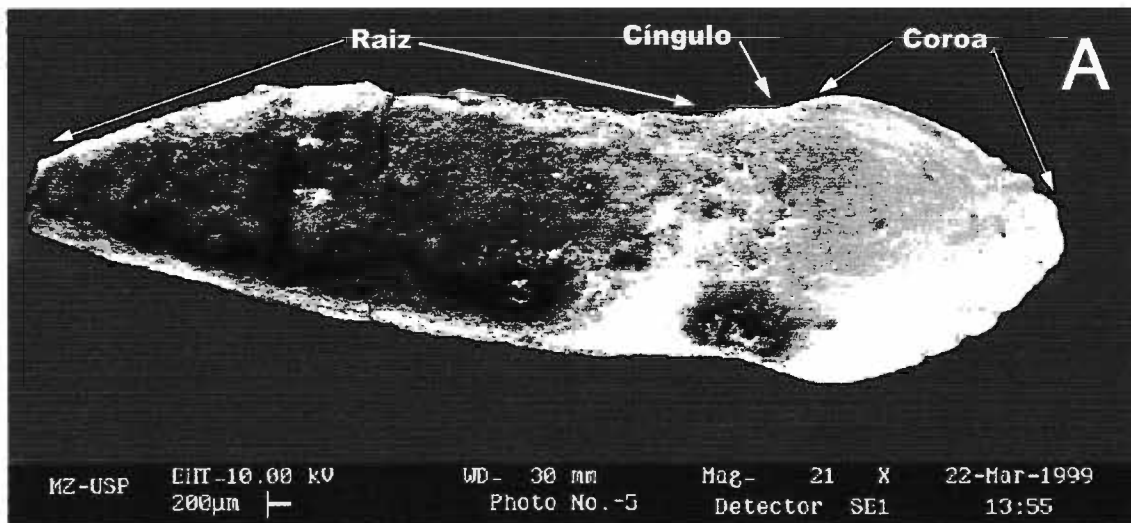


Figura 17: Detalhe do dente de UFSM 11069 ao MEV
(A: Vista geral do dente; B: Detalhe da coroa)

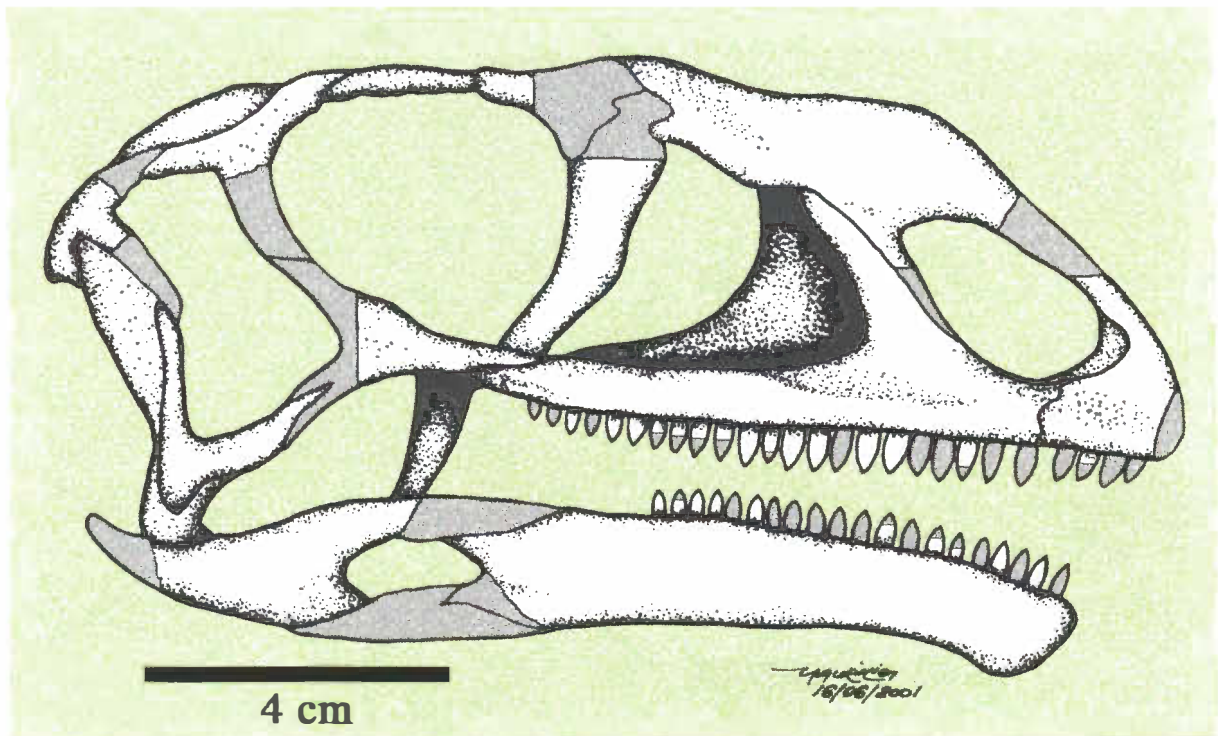


Figura 18: Reconstituição do crânio do exemplar UFSM 11069, com base nos ossos desarticulados (em cinza os componentes não preservados)

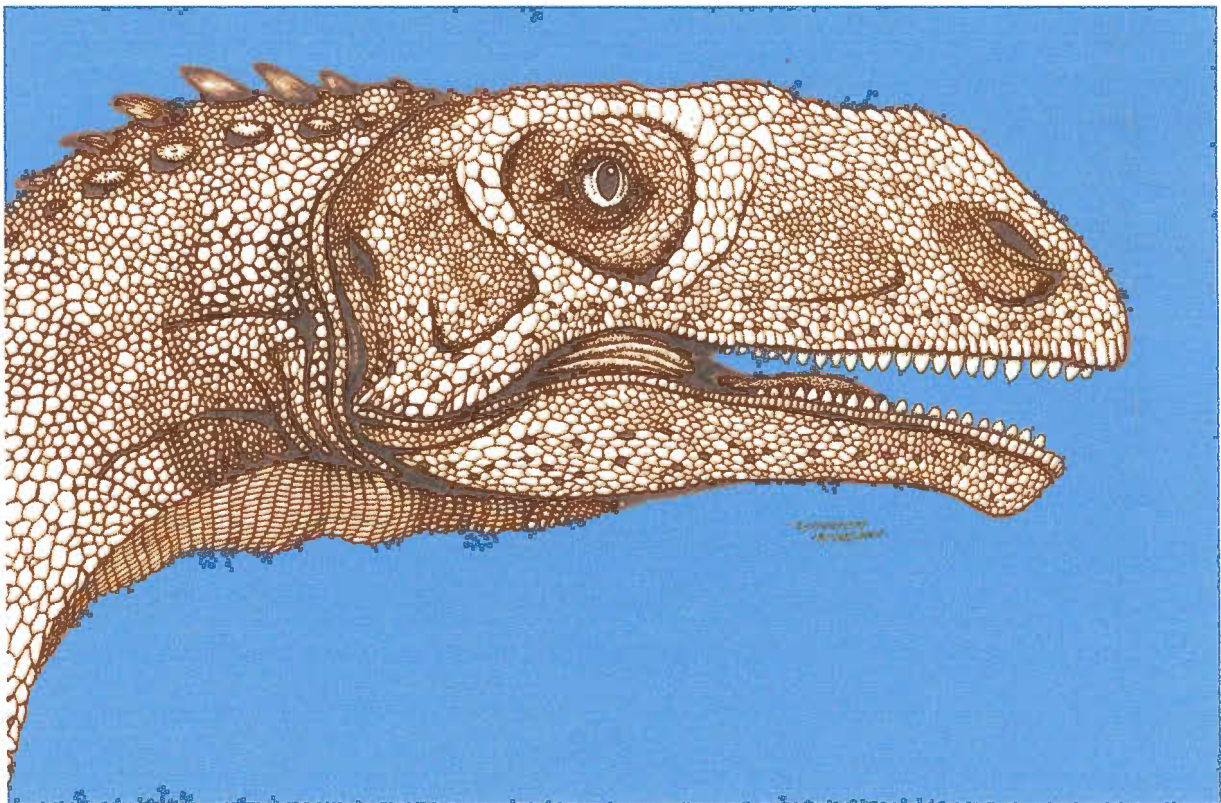


Figura 19: Reconstituição da cabeça de um dinossauro Prosauropoda, com base nos ossos do crânio do exemplar UFSM 11069

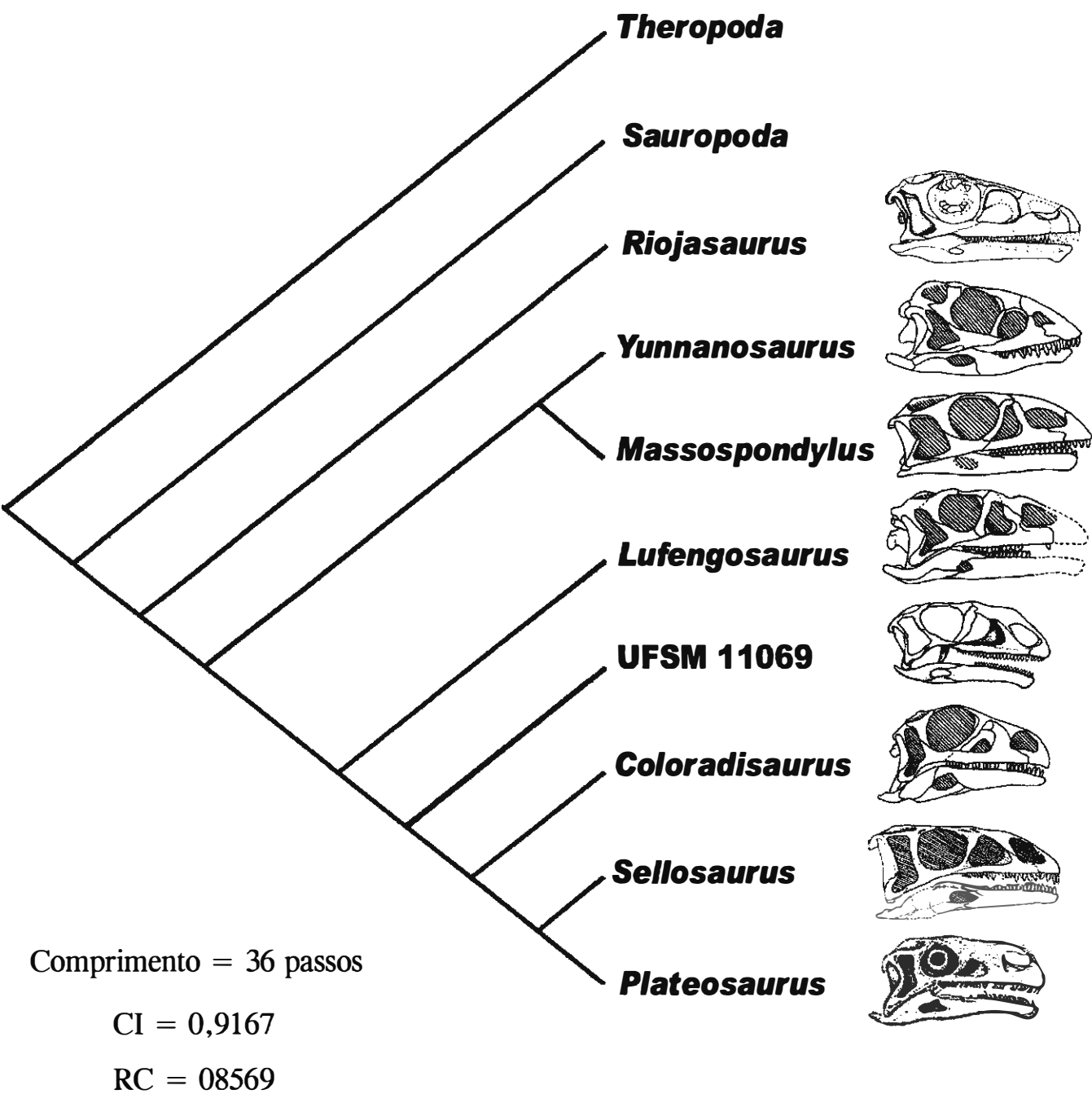


Figura 20: Posicionamento filogenético do dinossauro UFSM 11069 com base na matriz de dados apresentada por Sereno (1999)

A N E X O S

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
<i>Theropoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Sauropoda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Riojasaurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Griposaurus</i>	?	?	?	?	?	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Anchisaurus</i>	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	?	?	?	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Yunnanosaurus</i>	?	1	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	?	?	1	1	?	0	0	?	?	0	0	0	1	1	
<i>Massospondylus</i>	1	1	1	1	1	1	?	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	?	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Lufengosaurus</i>	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coloradisaurus</i>	?	1	1	1	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
<i>Sellosaurus</i>	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	?	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Plateosaurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
UFSM 11069	?	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	?	?	?	?	?	1	?	1	0	0	1	1	1	0	1	?	0	1	?	1	

Anexo I: Matriz de caracteres utilizada na análise filogenética do exemplar UFSM 11069 com base na matriz apresentada por Sereno (1999).

Caracteres e seus estados em Prosauropoda (Serenó, 1999)

1. Bico pré-maxilar:
 - 0 - ausente
 - 1 - presente
2. Sutura externa na pré-maxila/maxila:
 - 0 - oblíqua
 - 1 - em L
3. Parede secundária da fossa anterorbital:
 - 0 - ausente
 - 1 - presente
4. Forma dos forames vasculares da maxila:
 - 0 - irregular
 - 1 - 1 direcionado posteriormente e 5 a 6 direcionados anteriormente
5. Forma do processo ventral do esquamosal:
 - 0 - formato tabular
 - 1 - formato de tira ("strap-shaped")
6. Dente I do dentário:
 - 0 - posição terminal
 - 1 - posição não terminal
7. Comprimento axial das pószigapófizes:
 - 0 - inserido na face posterior do *centrum* da vértebra
 - 1 - passando lateralmente a face posterior do *centrum* da vértebra
8. Comprimento da crista deltopeitoral:
 - 0 - menor que 50 % o comprimento do úmero
 - 1 - maior ou igual a 50 % o comprimento do úmero
9. Ângulo da crista deltopeitoral:
 - 0 - 45° a 60° em relação ao eixo do côndilo distal
 - 1 - 90° em relação ao eixo do côndilo distal
10. Tamanho do carpal distal I:
 - 0 - pequeno
 - 1 - grande
11. Articulação basal do metacarpal I:
 - 0 - passando com o outro metacarpal
 - 1 - inserido no carpal
12. Largura do metacarpal I:
 - 0 - menor que 50% do comprimento máximo
 - 1 - maior que 65% do comprimento máximo

13. Projeção posterior na falange I do dígito I:
0 - ausente
1 - presente
14. Rotação dos côneos distais do flange I, dígito I:
0 - rotação em direção ventromedial
1 - rotação de 45° em direção ventrolateral
2 - rotação de 60° em direção ventrolateral
15. Processo préacetabular do ílio:
0 - em forma de lâmina ("blade-shaped")
1 - subtriangular
16. Reentrância no processo préacetabular do ílio:
0 - ausente
1 - presente
17. Sessão transversal do prolongamento distal do ísquio:
0 - oval
1 - subtriangular
18. Superfície articular proximal do metatarsal II:
0 - subtriangular ou subquadrado
1 - formato de ampulheta
19. Largura da extremidade proximal do metatarso IV:
0 - Subigual
1 - três vezes maior que a profundidade dorsoventral
20. Forma da porção distal do processo posterodorsal da pré-maxila:
0 - afilado
1 - transversalmente expandida
21. Largura do processo anteroventral do nasal:
0 - Semelhante ao processo anterior
1 - 50% mais largo que o processo anterior
22. Depressão mediana no nasal:
0 - ausente
1 - presente
23. Processo anterior do pré-frontal:
0 - pequeno
1 - grande
24. Comprimento do *centrum* das vértebras cervicais (2-8):
0 - menor do que três vezes o diâmetro
1 - maior do que três vezes o diâmetro

25. Exposição do frontal entre o nasal e o pré-frontal:
0 - ausente
1 - presente
26. Posição da articulação da mandíbula:
0 - imediatamente abaixo do alvéolo
1 - aproximadamente 25% do comprimento do alvéolo dentário inferior
27. Orientação da extremidade anterior do dentário:
0 - reto
1 - ventralmente curvado
28. Posição da tuberosidade do basisfenóide em relação ao processo do pterigóide:
0 - próxima ao nível do côndilo occipital
1 - abaixo do nível do côndilo occipital
29. Profunda concavidade entre os processos do basisfenóide:
0 - ausente
1 - presente
30. Participação do nasal na abertura anterorbital secundária:
0 - ausente
1 - presente
31. Número de dentes pré-maxilares:
0 - 4
1 - 5
2 - 0
32. Largura da pré-maxila:
0 - proporcional
1 - maior que 30% da altura

Anexo II: Relação dos caracteres utilizados por Sereno (1999) na análise dos dinossauros
Prosauropoda

