

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CAMPUS JARAGUÁ DO SUL
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA /HAB. FÍSICA**

JEFERSON MACIEL BREGANHOLI

**AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL SOBRE AS CONSTELAÇÕES**

JARAGUÁ DO SUL

2013

JEFERSON MACIEL BREGANHOLI

**AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL SOBRE AS CONSTELAÇÕES**

**Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de
Santa Catarina como parte dos
requisitos de obtenção do título de
Licenciado em Ciências da Natureza
com habilitação em Física.**

**Professor Orientador: Elson Quil
Cardozo, Mestre em Educação**

JARAGUÁ DO SUL

2013

A minha esposa Priscila Martinelli e aos meus pais
Mauro Breganholi e Maria Rosely Breganholi.

Primeiramente agradeço por ter conseguido encontrar motivação para cumprir mais esta etapa de minha vida acadêmica e por ter vivido momentos inesquecíveis, conhecido novos amigos e colecionado muitas experiências.

A meus familiares que acreditaram e dedicaram momentos de suas vidas para que pudesse concretizar esta caminhada com sucesso.

Ao Instituto Federal de Santa Catarina que oportunizou para que isso fosse possível através de seus profissionais que não mediram esforços na construção e sustentação do curso.

Aos meus amigos que juntos caminhamos nesta longa jornada, com percalços e alegrias, mais acima de tudo, feito de conquistas.

Aos camaradas da corporação, especialmente, José Mário Sabatke que por um longo tempo foi companheiro de Rádio Patrulha e soube compreender as dificuldades de se manter uma jornada dupla ou tripla e me auxiliou para a concretização desta etapa.

Agradeço aos professores Luiz Fernando Morescki Junior, Dilcléia Dobrowolski, Sérgio Carlos Ehlert, Jaison da Maia, Rodrigo Rocha, Eliane Spliter Floriani, Viviane Grimm e aos demais que participaram significativamente do processo de formação.

Fica um agradecimento especial ao Professor Elson Quil Cardozo ao qual dispensou incondicional atenção durante a realização deste trabalho e pela amizade construída ao longo de toda graduação.

Ainda que quisesse, não conseguiria citar todas as pessoas importantes durante estes últimos quatro anos, mas não poderia deixar de mencionar a mais importante delas, a minha esposa Priscila Martinelli, fica minha eterna gratidão...

“Maior que a tristeza de não haver vencido é a vergonha de não ter lutado!”

Rui Barbosa

RESUMO

A proposta de verificar a compreensão de estudantes e professores do ensino fundamental sobre as constelações surgiu a partir de observações e experiências vividas durante o meu curso de graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina em Jaraguá do Sul. Principalmente nas atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, onde pude me aproximar da área de ensino de ciências e verificar as dificuldades e aspirações para o ensino de astronomia. Diante disso foi sendo elaborada a proposição que tem como base realizar uma análise bibliográfica em documentos norteadores e artigos específicos com intuito de levantar qual a abordagem retratada ao tema e concluir com uma pesquisa de campo junto a professores e estudantes identificando como ocorre a transposição didática e quais suas concepções sobre as constelações. A aplicação ocorreu na Escola Municipal de Ensino Fundamental Anna Töwe Nagel em Jaraguá do Sul e contou com a participação de 96 estudantes e 05 docentes, apresentando como resultado a confirmação apontada em outras pesquisas que identificam a dificuldade em se abordar os conteúdos de astronomia, mas também foi profícuo, pois, pode ser realizado um exercício de Etnoastronomia ao identificar as concepções dos estudantes sobre os céus.

Palavras-chave: *Ensino de Astronomia. Constelações. Concepções. Etnoastronomia.*

ABSTRACT

The proposal to check the basic education teachers and students understanding about constellations appeared from observations and experiences lived out during my degree course Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física on Instituto Federal de Santa Catarina in Jaraguá do Sul. Mainly at the activities of Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência I could I could approach the area of science teaching and to verify the difficulties and aspirations for teaching astronomy. Before that she worked out the proposition that conduct is based on a literature review documents and guiding specific articles with the intention of raise what approach the subject portrayed and conclude with a field research with teachers and students identifying as occurs didactic transposition which their conceptions about the constellations. Its application occurred at the Municipal School of Elementary Education Anna Nagel Towe in Jaragua do Sul and with the participation of 96 students and 05 teachers, with the result pointed to confirmation in other studies that identify the difficulty in addressing the content of astronomy, but was also fruitful, since it can be an exercise in ethnoastronomy conducted to identify students' conceptions about the heavens.

Key-Words: *Astronomy Teaching. Constellations. Conceptions. Ethnoastronomy.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1 Objetivos	09
1.1.1 Geral.....	09
1.1.2 Específicos	09
1.2 Justificativa.....	09
2 DESENVOLVIMENTO	11
2.1 A Educação no Brasil	11
2.2 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)	12
2.2.1 As Ciências nos PCNs	13
2.3 Outros documentos norteadores	15
2.4 Astronomia	16
2.4.1 Arqueoastronomia ou Paleoastronomia	17
2.4.2 Etnoastronomia ou Astronomia Cultural	18
2.4.3 A configuração dos céus	19
2.4.3.1 Astronomia Mesopotâmica	20
2.4.3.2 Astronomia Egípcia	21
2.4.3.3 Astronomia Oriental.....	22
2.4.3.4 Astronomia Ameríndia	24
2.4.3.4.1 Astronomia Maia	25
2.4.3.4.2 Astronomia Norte Americana	26
2.4.3.4.3 Astronomia Brasileira	27
2.4.3.5 A tradicional Astronomia Grega.....	28
2.4.4 Ensino de Astronomia	29
3 A PROPOSTA E OS PROCESSOS METODOLÓGICOS	30
3.1 O campo de intervenção	30
3.2 Como surgiu a proposta?	33
3.3 Metodologia.....	33
4 DISCUTINDO OS RESULTADOS	35
4.1 A abordagem dos documentos norteadores.....	35
4.2 A abordagem na Escola Anna Töwe Nagel.....	36
4.3 A transposição dos saberes científicos em saberes escolares	39
4.4 O reconhecimento das constelações pelos estudantes	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A	55
APÊNDICE B	58

1 INTRODUÇÃO

As atuais concepções sobre a docência abordam a importância de o professor, além de ser um mestre em sala, também ser um pesquisador, ou seja, compreender como funciona a sua sala de aula e a comunidade na qual ela está inserida e a partir destes princípios mediar os processos de ensino aprendizagem.

Com base nestes princípios, durante os quatro anos do percurso acadêmico do autor no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina foi oportunizada a participação em diversas atividades que proporcionaram experiências inéditas para a vida e formação.

Delas foi tentado extrair o máximo possível, e, principalmente dos quase três anos de participação como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), foi desenvolvido o gosto pela educação e principalmente pela área da astronomia. Dentre estas várias atividades participadas foi sendo moldada a proposta para o trabalho de conclusão de curso, no qual novamente poderia refletir sobre todo o processo pelo qual havia participado.

Dentro desta grande área foi optado por trabalhar mais especificamente sobre a etnoastronomia, também conhecida como astronomia cultural. Nela o objetivo é estudar a compreensão que o ser humano possui do céu e geralmente encontra-se voltada para os estudos de civilizações antigas e quais suas concepções de interação entre o ser humano e o cosmo. Também pode ser utilizada como ferramenta para descobrir como compreendemos os céus na atualidade.

Para tal, foi preciso conhecer um pouco da história deste ramo da ciência, que partiu desde os mesopotâmios até os indígenas atuais e suas formas de compreensão dos céus. Em termos gerais, os povos entendiam o céu como o reflexo das experiências terrestres, acompanhado por seres divinos e mitológicos que regiam o modo de viver dos indivíduos. Por muito tempo essa prerrogativa durou e conduziu civilizações para o sucesso e fracasso, amparados em leituras de sacerdotes que poderiam prever o futuro.

Essa denominação perdurou por muitas eras, mas atualmente temos outra forma de compreender a interação com os céus. Hoje ele é um espaço de grandes descobertas e de infinitas possibilidades para aguçar a racionalidade do conhecimento humano em sua mais apurada concepção. Contudo ainda nos esbarramos com alguns preceitos e prerrogativas quando tratamos de ensinar sobre os céus.

O ensino de astronomia encontra-se inserido na disciplina de ciências e está organizada para ser ministrado no segundo ciclo do ensino fundamental. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), tem por objetivo promover a difusão dos principais conceitos do funcionamento do universo e de como o ser humano o compreende.

É neste ponto que a proposta de verificar a compreensão de estudantes e professores sobre as constelações se encontra amparada. Desde muito tempo o estudo das constelações foi uma das formas pela qual os seres humanos organizavam suas vidas, e, o seu conhecimento se tornava de vital importância. E hoje? Qual é a compreensão que temos sobre elas?

Levando em consideração estes preceitos, esta proposta pretende levantar qual a abordagem do tema nos principais documentos norteadores, analisar a abordagem dos conteúdos no currículo escolar, conhecer as formas que ocorre a transposição didática dos conhecimentos científicos em saberes escolares e qual concepção dos alunos sobre as constelações.

Ela foi desenvolvida e aplicada junto aos alunos e professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental Anna Töwe Nagel no município de Jaraguá do Sul e os seus resultados serviram de subsídios para a formulação deste Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Verificar qual a compreensão de estudantes e professores do ensino fundamental acerca das constelações em uma escola do município de Jaraguá do Sul.

1.1.2 – Específicos

Levantar qual é a abordagem do tema presente nos documentos curriculares norteadores;

Analisar como o conteúdo sobre constelações é abordado no currículo escolar de uma escola da rede municipal de Jaraguá do Sul;

Conhecer a forma como ocorre a transposição didática dos conhecimentos científicos sobre as constelações em saberes escolares;

Identificar as concepções alternativas de estudantes do ensino fundamental sobre as constelações.

1.2 Justificativa

A publicação nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sobre a necessidade da difusão dos conteúdos de astronomia durante praticamente todo o segundo ciclo do ensino fundamental e no ensino médio, proporcionou o aumento no número de pesquisas voltadas ao ensino de astronomia.

Muitas sugestões de abordagens são anunciadas para várias subáreas da astronomia, sejam elas baseadas em instrumentação, análise descritiva ou utilização de softwares.

Uma das áreas menos exploradas é o estudo da etnoastronomia, ou seja, o entendimento de como compreendemos o céu, mais especificamente quando tratamos dos conceitos voltados às constelações.

Acredita-se que um dos indicativos por esta baixa procura possa estar relacionado ao fato de que ela ainda está intimamente ligada aos resquícios do surgimento dos estudos da astronomia, onde, arte, mitologia, história e astrologia se misturavam em um único contexto.

Contudo a compreensão deste fragmento do estudo da astronomia torna-se interessante, pois através dele pode-se enunciar um pouco a mais sobre a história da astronomia, além de oportunizar a compreensão que os estudantes possuem sobre o tema.

Desde minhas primeiras intervenções em escolas durante o período de graduação, seja como atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), do estágio obrigatório ou em encontros promovidos pelo Instituto Federal de Santa Catarina, foi possível perceber o nítido interesse de alunos e professores pela temática de astronomia, no entanto muito pouco se trabalhava estes conteúdos em sala de aula.

A Escola Anna Töwe Nagel, onde foram desempenhadas e presenciadas grande parte dessas práticas, possuía como estratégia moldar seu currículo orientado pelos documentos norteadores, e no qual, para a disciplina de Ciências constavam presentes os tópicos de astronomia. Em grande parte do tempo, os projetos a serem desenvolvidos ficavam a cargo dos bolsistas do PIBID, o que foi oportunizado um aprofundamento nestes conteúdos, e que trouxeram a tona algumas indagações.

Toda vez que falava-se sobre astronomia sempre surgiam dúvidas e questionamentos por parte do corpo pedagógico, entre eles, estava a confusão com a astrologia, principalmente quando era retratado sobre as constelações ou mitos que envolvia a nomenclatura dos corpos celestes.

Diante disso, surgiu o questionamento de, “Como estudantes e professores do ensino fundamental compreendem as constelações? Algumas hipóteses foram formuladas para responder a este questionamento. Entre as hipóteses levantadas algumas mereceram um pouco mais de atenção.

Entre elas destacam-se: por conta da grande difusão dos conceitos de astrologia, os conceitos científicos atrelados a etnoastronomia ficaram relegados a um segundo plano; a falta de conhecimento dos professores sobre o tema prejudica os processos de ensino aprendizagem; a falta de conteúdos específicos em livros didáticos e de programas de formação continuada para professores; a irrelevância do tema perante outros tópicos de astronomia.

Dessa forma, esse trabalho tem como objeto principal, identificar o que pensam professores e estudantes do ensino fundamental sobre as constelações e qual o contexto desta temática nos bancos escolares.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção encontra-se apresentada os pressupostos teóricos que embasaram a construção desta proposta, iniciando por uma análise documental aos principais regimentos da educação brasileira, com ênfase para o ensino de astronomia para estudantes do ensino fundamental e finalizando com uma breve revisão histórica sobre a etnoastronomia das principais civilizações no decorrer da história.

2.1 A educação no Brasil

A educação brasileira apresentou diversas etapas em sua formação histórica, desde as escolas jesuíticas na pós colonização portuguesa até os dias atuais. Contudo as experiências que estão sendo vivenciadas na atualidade tem suas estruturas fixadas na Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996 sancionada pelo então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, que define as Diretrizes e Bases da Educação no Brasil (LDB).

Já em seu primeiro capítulo ela descreve que a sua função é dar “disciplina a educação escolar” (BRASIL, 1996), através de uma série de regras e normas a serem seguidas em todo o território nacional.

Os artigos 26, 32 a 34 regulam o funcionamento do ensino fundamental, que é o foco deste estudo, neles se definem a duração, objetivos e currículo mínimos a serem desenvolvidos, levando em consideração as especificidades de cada região. Em termos gerais o currículo para o ensino fundamental caracteriza-se pelo desenvolvimento da formação básica do cidadão, como relata o fragmento da lei.

[...] desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; [...] compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se formam a sociedade; [...] desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; [...] o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (BRASIL, 1996, Art. 32)

Nesse contexto faz-se necessário refletir sob os aspectos necessários para se desenvolver nesta etapa da formação de cada indivíduo, entre isto, devemos levar em conta os aspectos sociais e históricos e em contrapartida a sua forma de ver e compreender o mundo.

No ano de 2001, foi promulgado o Plano Nacional de Educação (PND) através da Lei 10172, que apresenta como objetivos:

A elevação global do nível de escolaridade da população; a melhoria da qualidade de ensino em todos os níveis; a redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública e democratização do ensino público [...]. (BRASIL, 2001)

Este documento emana orientações para a construção dos processos a serem empregados na educação, em todos os seus níveis e competências, saindo desde o poder público federal até as responsabilidades das unidades escolares. Ela retrata as temáticas de natureza política, administrativa, econômica e pedagógica.

Quanto ao ensino fundamental, a lei define como diretrizes para esta etapa do ensino entre outras situações que se dê uma atenção especial ao currículo e que o aborde de forma a atender algumas prerrogativas, citando os Parâmetros Curriculares Nacionais como uma das ferramentas embasadoras para a atividade docente e a inserção de temas transversais como complemento ao currículo tradicional.

A atualidade do currículo, valorizando um paradigma curricular que possibilite a interdisciplinaridade, abre novas perspectivas no desenvolvimento de habilidades para dominar esse novo mundo que se desenha. As novas concepções pedagógicas, embasadas na ciência da educação, sinalizaram a reforma curricular expressa nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que surgiram como importante proposta e eficiente orientação para os professores. Os temas estão vinculados ao cotidiano da maioria da população. Além do currículo composto pelas disciplinas tradicionais, propõem a inserção de temas transversais como ética, meio ambiente, pluralidade cultural, trabalho e consumo, entre outros. Esta estrutura curricular deverá estar sempre em consonância com as diretrizes emanadas do Conselho Nacional de Educação e dos conselhos de educação dos Estados e Municípios. (BRASIL, 2001)

De acordo com a interpretação deste trecho da Lei, pode-se adotar como documento norteador para definição do currículo de uma unidade escolar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

2.2 Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são um conjunto de documentos construídos a partir da contribuição de profissionais ligados a educação de todas as regiões do Brasil que foram publicados pelo Ministério da Educação e trata-se de “um referencial para fomentar a reflexão, [...] sobre os currículos estaduais e municipais. O conjunto de proposições, expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais tem como objetivo estabelecer referenciais a partir dos quais a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania.” (BRASIL, 1998a, p.50)

Esses documentos têm por objetivo que os alunos concluintes do ensino fundamental sejam capazes de atingir algumas potencialidades mínimas.

Compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;

Conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao país;
Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;
Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
Conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
Utilizar as diferentes linguagens — verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 1998a, 55-56)

Com isso, na busca de promover práticas que atentem para “o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno” (BRASIL, 1998a, p.62)

2.2.1 As Ciências nos PCNs

Nos pressupostos teóricos emanados pelo documento considera que “na educação contemporânea, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária. Um conhecimento maior sobre a vida e sobre sua condição singular na natureza [...]” (BRASIL, 1998b, p. 22)

Com isso busca-se “superar a abordagem fragmentada das Ciências Naturais, diferentes propostas tem sugerido o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas de modo inter-relacionado, [...]” (BRASIL, 1998b, p. 27) procurando que “os estudantes expressem seu conhecimento prévio, de origem escolar ou não.” (BRASIL, 1998b, p. 28)

Nesta perspectiva apóia-se a idéia de se desenvolver as temáticas voltadas aos fenômenos históricos e culturais das sociedades, dentro deles se enquadrando a etnoastronomia, entendendo que não pode faltar ao estudante à

compreensão de como surgiu a base de todo aquele conhecimento teórico que ele esta sendo exposto.

Apoiando-se na hipótese de que na “aprendizagem significativa, os alunos são convidados a praticar os procedimentos, no início a partir de modelos oferecidos pelo professor e, aos poucos, tornando-se autônomos.” (BRASIL, 1998b, p. 29)

Para tal, a seleção de conteúdos deve prezar por três características fundamentais.

Favorecer a construção, pelos estudantes, de uma visão de mundo como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o ser humano, agente de transformação. Devem promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada;

Ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso;

Se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos. (BRASIL, 1998b, p. 28)

Buscando adequar as características descritas acima, foram consignados alguns conteúdos mínimos a serem trabalhados no segundo ciclo do ensino fundamental. A disciplina de Ciências foi classificada em quatro tópicos “Vida e Meio Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo” (BRASIL, 1998b, p.62) com uma proposta que visa à compreensão dos conhecimentos em função de sua importância social e que alcance “condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social.” (BRASIL, 1998b, p.62)

Após a apresentação de um panorama sobre a abordagem do ensino de ciências de acordo com os documentos norteadores, retornamos à discussão da proposta deste trabalho, que busca o entendimento de estudantes e professores do ensino fundamental sobre as constelações.

Tema este que se encontra inclusive entre os conteúdos expostos no eixo tecnológico Terra e Universo aplicado ao terceiro ciclo do ensino fundamental (6º ano) que tem por objetivo de maneira geral situar o estudante para uma compreensão de quem somos, onde estamos e para onde vamos.

Mesmo que os conteúdos de astronomia já tenham sido abordados, deve-se refazer a caminhada histórica demonstrando nossas concepções de universo. E procurando mostrar as quebras de paradigmas que fizemos enquanto espécie e orientar para que os estudantes possam “articular informações com dados de observações direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para medida do tempo.” (BRASIL, 1998b, p.40)

Podem ser evidenciados alguns temas: fases da Lua, movimento aparente do Sol, estações do ano, inclinação do eixo terrestre e a configuração dos céus.

Particularmente, este último é o que nos interessa, pois o próprio documento descreve que “[...] pontos cardeais e as 88 constelações consideradas oficialmente como regiões no mapa dos céus – são as referências para os sistemas de orientação cartográfica e até mesmo para navegação tanto aérea como marítima. Como referência para a orientação noturna os alunos podem observar a constelação do Cruzeiro do Sul [...]” (BRASIL, 1998b, p.40)

Ainda em outro trecho o documento menciona que uma das capacidades que os alunos devem adquirir com o trabalho dos tópicos de astronomia são a “identificação de algumas estrelas e constelações facilmente observadas no céu [...]” (BRASIL, 1998b, p.65) e conclui apontando que o estudante deve desenvolver alguns conceitos procedimentos e atitudes ao final deste ciclo, dentre os quais a “valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.” (BRASIL, 1998b, p.67)

Compreendendo que a astronomia é um dos saberes necessários para a completa formação do sujeito e amparado pela proposição de que isto só será possível se este for conhecedor das bases que alicerçam este ramo do saber científico, dentre as quais se encontra presente a etnoastronomia.

2.3 Outros documentos norteadores

Embora os PCNs tenham uma abrangência nacional, os estados e municípios também podem desenvolver as suas próprias propostas, baseadas em suas realidades educacionais. Tanto o Estado de Santa Catarina quanto o Município de Jaraguá do Sul têm suas propostas e apresentam sua forma de compreender o ensino de ciências.

A Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PC-SC) elenca algumas características para a difusão da disciplina de Ciências entre elas encontra-se.

[...] ênfase na construção dos conhecimentos sobre a natureza, subjacentes à relação homem-natureza, e na constituição dos espaços físicos, social, econômico, ambiental e político, buscando-se o diálogo cultural na vinculação entre a cultura do aluno e a cultura científica;
Problematização dos fenômenos naturais, sociais, políticos e econômicos e encaminhamento das atividades em sala de aula, para que os alunos possam expressar os conceitos que têm, de acordo com as experiências diferenciadas e acumuladas na vivência do dia a dia, partindo de suas concepções concretas para outras mais abstratas [...];
Estabelecimento de relação paralela entre conceito construído e aplicação prática no dia a dia, tornando a sala de aula uma extensão da vida, de modo que o aluno perceba que tudo aquilo que envolve seu ambiente social de conhecimento acumulado pelo homem, e transformado ao longo de sua história. (ESTADO DE SANTA CATARINA, 1998, p.124)

Apoiado nestas perspectivas é importante levar em consideração as experiências dos alunos, ainda mais em um conteúdo que se abordado de maneira inadequada pode render interpretações variadas.

No tocante a astronomia, este documento estadual não relaciona o conteúdo entre os eixos metodológicos a serem desenvolvidos no segundo ciclo do ensino fundamental, apenas menciona a importância da compreensão dos fenômenos relacionados a interação homem natureza e a construção destes conceitos. Isto

remete a abordagem dos conteúdos de astronomia, pois grande parte do conhecimento humano do seu espaço natural remonta a sua forma de compreender os céus.

Não muito diferente encontra-se a Proposta Curricular do Município de Jaraguá do Sul – Santa Catarina que entende que “cada aluno é constituído por sua cultura, por suas experiências – relacionadas à sua maneira de perceber, vivenciar e interpretar o mundo que conhece e que ainda quer conhecer.” (MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL, 2012, p. 77) Sendo assim, levar em consideração o que o aluno sabe ou compreende deve ser o papel fundamental do professor em sua ação docente, seja qual tema esteja abordando.

Entre os objetivos relatados no documento para a disciplina de ciências, elencamos alguns que veem ao encontro desta proposta.

Identificar as relações entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico, compreendendo a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformação do mundo em que vive.

Identificar diferentes explicações sobre a origem da vida e os processos evolutivos confrontando concepções religiosas, mitológicas e científicas. Valorizar os diferentes saberes populares e as diversas áreas do conhecimento científico. (MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL, 2012, p. 79-80)

Para alcançar tais objetivos os conteúdos foram divididos nas séries, sendo que os tópicos de astronomia encontram-se listados para serem trabalhados com 6º ano (antiga 5ª série), no qual foram relacionados os seguintes temas na proposta.

Os elementos astronômicos visíveis no céu: Sol, Lua, estrelas, planetas e galáxia.

Localização das principais estrelas no céu

As constelações

Cultura e constelações

Movimento dos astros no céu em relação à Terra: do leste para oeste.

Identificação da direção norte/sul

Estruturação do Sol e dos planetas no espaço

Representação em escala do sistema solar. (MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL, 2012, p. 95, Grifo nosso)

Embora todos os outros documentos norteadores apresentassem indícios da necessidade da difusão dos conteúdos de astronomia, mais especificamente de etnoastronomia, em nenhum deles encontrava-se tão exposto quanto na proposta do município de Jaraguá do Sul. Onde remete trabalhar não somente constelações, mas sim o entendimento dos aspectos cultural a que ela encontra-se atribuído, onde surge a etnoastronomia, e também se dá início à formulação deste estudo.

Mas antes de prosseguir com a abordagem sobre os aspectos educacionais do estudo precisamos discorrer sobre de que se trata a astronomia? O que é a Etnoastronomia? Como surgiu? E qual sua importância?

2.4 Astronomia

Desde os remotos tempos, a astronomia é uma das ciências que estão presentes no cotidiano da humanidade, seja quando os homens pré históricos

olhavam para o céu na tentativa de arrumar uma explicação para aqueles pontinhos brilhantes na escuridão ou com os mais avançados equipamentos que o homem envia ao espaço com intuito de saber o que há além daquilo que podemos ver.

Esta ciência teve notáveis picos durante seu processo evolutivo que mudaram o rumo da humanidade, entre os principais podemos citar os gregos, egípcios e árabes com seu misticismo que reinaram por muitas gerações, a revolução heliocêntrica promovida por Galileu e seus contemporâneos e a ida do homem à Lua com as missões Apollo, promovida pelos Estados Unidos.

No entanto, nem sempre a astronomia foi tal qual conhecemos na atualidade, nos seus primórdios não passava de simples observações e comparações feitas esparsamente com intuito de encontrar o caminho de casa, de caçar, pescar ou coletar determinados espécimes ou de saber que o frio ou calor estava chegando.

Com o passar do tempo essas observações foram ficando constantes e já se podia fazer analogias e previsões com certo grau de precisão, neste contexto surge uma figura que irá reinar por muito tempo no ramo da astronomia, os sábios sacerdotes que detinham todo o conhecimento sobre o céu, e geralmente era o braço direito dos governantes, pois previam o sucesso e o fracasso de todas as operações olhando os movimentos celestes.

Este ramo obscuro da astronomia iria se desmembrar mais adiante, e atualmente é conhecido como astrologia, e ela procura relacionar, sem nenhuma metodologia científica, o destino das pessoas com fenômenos e eventos que ocorrem nos céus, portanto não é considerado um ramo científico.

Essa ruptura com a astrologia ocorreu finalmente quando o homem conseguiu dominar o conhecimento sobre os efeitos cíclicos dos fenômenos celestes e passar a calcular e identificar suas causas e conseqüências. Com este contexto, a evolução rápida e eficiente deste ramo da ciência nos trouxe ao modelo que adotamos para o estudo da astronomia, buscando formas lógicas e provadas através de métodos conhecidos para a explicação dos céus.

Contudo, recentemente emergem dos ramos científicos¹ algumas linhas de estudo que buscam o reconhecimento de como o homem entendia os céus, nesta podemos listar a Arqueoastronomia ou Paleoastronomia e Etnoastronomia ou Astronomia Cultural.

2.4.1 Arqueoastronomia ou Paleoastronomia

A arqueoastronomia é a ciência incumbida de “produzir evidências científicas de como os antigos encaravam o céu (...) (NOGUEIRA, 2006, p.7)”, ela também reúne “dois campos específicos do saber – Arqueologia e Astronomia – tendo por objetivo estudar o conhecimento astronômico dos povos antigos e suas possíveis implicações em tais sociedades. (JALLES, SILVEIRA, 2010, p. 1).

A Paleoastronomia, por muito tempo esteve ligeiramente voltado a estudos de monumentos e construções dos antigos, mais recentemente se abriu à novas

¹ A astronomia encontra-se dividida em diversos ramos de estudo, entre eles, a Astronomia Física (aquela tradicional que é responsável por grande parte dos estudos e descobertas), Astronomia de Posição (que utiliza as estrelas para auxiliar na localização do ser humano na terra), a Cosmologia, Exploração Espacial, entre outros. Contudo o que vai ser explorado neste trabalho está voltado à Arqueoastronomia e diretamente a Etnoastronomia.

perspectivas de campos de pesquisa, embora possa ser confundido com a Etnoastronomia, em sua essência apresenta propósito diferente. Ela esta incumbida de trabalhar sobre um rigor científico maior, ou seja, se aproxima mais dos meios acadêmicos do que a sua coirmã.

Em seus estudos mais notáveis, pode-se destacar o Monumento de Stonehenge, as Pirâmides do Egito, pinturas rupestres, restos de utensílios e objetos encontrados em cavernas, habitadas por humanos primitivos.

2.4.2 Etnoastronomia ou Astronomia Cultural

A Etnoastronomia é um ramo de estudo diferenciado em relação à Astronomia Física, de posição ou arqueoastronomia, ela foge do rigor acadêmico, ou seja, aquele em que as análises são feitas de abordando um segmento geral, procurando adequar normas e regras válidas para todos os locais. Já a Etnoastronomia busca evidenciar fatores cotidianos, que são diferentes de um local para outro, demonstrando com isso as particularidades e especificidades na forma de compreensão do mundo.

O autor Luiz Carlos Borges demonstra estas relações parecendo “ser uma simples questão de realidade versus fantasia, é, na verdade, o nó górdio da distinção entre uma perspectiva linear que reivindica uma objetividade e outra perspectiva que leva em consideração, como verdade, a multiplicidade de céus e de sistemas celestes” (2012, p.1).

Neste sentido, a United Nations Education, Scientific and Cultural Education (UNESCO), que é um organismo filiado a Organização das Nações Unidas (ONU), destaca a importância da preservação do conhecimento tradicional na Proclamação de uma linha de ação na Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural, em 2001.

Respeitar e proteger os sistemas de conhecimento tradicionais, especialmente nos das populações indígenas; reconhecer a contribuição dos conhecimentos tradicionais para a proteção ambiental e a gestão dos recursos naturais e favorecer as sinergias entre a ciência moderna e os conhecimentos locais. (2001 apud LIMA, 2011, p. 1)

Com esta preocupação as pesquisas no ramo da Etnoastronomia ou astronomia Científica ganharam novos contornos e passaram a ser mais consideradas nos meios acadêmicos. Com isso esta sendo possível resgatar principalmente os conhecimentos esquecidos das civilizações antigas não convencionais e promover uma compreensão diferenciada da História das Ciências, que até então se via elitizada pelos conhecimentos perpetuados pelas “civilizações evoluídas” do hemisfério norte.

A astronomia e seus vieses não fogem a este panorama, pois todas as bases de seus estudos formais encontram-se alicerçadas nos pilares do conhecimento dos povos antigos da Europa, parte da Ásia e África, entenda-se por isso, os gregos, egípcios, os árabes e mesopotâmios, relegando erroneamente ao restante dos povos quase nenhum conhecimento.

Na medida em que ocorreu o aprofundamento dos estudos foram sendo descobertas diversas outras formas da compreensão e dos significados dos céus, não somente no cenário mítico e cultural, mas também sendo utilizados como ferramenta para controle do tempo e planejamento da vida das sociedades, com tal maestria ou até mesmo superior do que os conhecimentos dominadores até então. A citar os rigorosos e complexos calendários dos habitantes da América Central e o sistema de navegação estelar dos povos indígenas sul americanos.

Para cada nova descoberta se arraigava novos desafios e perspectivas e com isso trazia a tona uma astronomia um pouco diferenciada, agora pautada não somente em pressupostos matemáticos e leis da física, mas sim, uma astronomia mais humanizada respeitando características poucos usuais nos meios acadêmicos.

Portanto a Etnoastronomia ou Astronomia cultural passou a acender sob os auspícios de uma linguagem diferenciada, levando em consideração aspectos específicos dos povos.

[...] aqueles voltados para as relações com o céu: cosmologia ou mitos cosmogênicos, nos quais se entrelaçam especulações sobre a origem do cosmo e da vida, narrativas sobre seres sobrenaturais (divindades e heróis culturais), classificação, nomeação de objetos celestes, de fenômenos meteorológicos e climáticos, etc. (...) aqueles voltados para as relações com a terra, nos quais nos deparamos com princípios legais e de organização política e social, medicina, matemática, entre outros. (BORGES, 2012, p. 9-10)

Com isso surgem novas formas de ver e interpretar os céus, cada povo com sua visão diferenciada, com seus mitos, lendas, crenças e significados. Fatos que dão importância ao estudo de cada sociedade em sua menor particularidade, só assim poderá ser entendido como é construído o conhecimento e qual o seu significado, inclusive para o ramo da Astronomia.

2.4.3 A configuração dos céus

Para cada sociedade o céu teve um significado, ou seja, uma representação diferenciada quer queira para utilização como medida de tempo, organização social, mítica ou religiosa, os motivos são os mais diferenciados assim como suas formas de compreensão. Contudo podemos reconhecer algumas similaridades, entre os métodos de análise e entendimento dos céus, quer em mitos comparativos ou em descrições fenomenológicas.

Dentre os principais estudos apontados atualmente, podemos destacar os padrões desenvolvidos por algumas sociedades ao longo do tempo e em diferentes partes do globo e suas formas de compreensão dos céus.

Uma das maneiras mais comuns de análise dos céus é através das constelações, onde cada povo definia as representações que melhor convinham com seu cotidiano.

As constelações podem ser definidas como “agrupamentos aparentes de estrelas, as quais os astrônomos, da antiguidade imaginaram formar figuras de pessoas, animais e objetos. (FILHO; SARAIVA. 2004, p.4)” e também o professor e especialista no assunto Rodolfo Langhi descreve fazendo “analogia de um

mapa, em que as constelações são como os Estados de um país com suas fronteiras, e as estrelas seria como as cidades que o compõe. (2010, p.17)”

Apesar de cada cultura ter criado suas próprias concepções do céu com a evolução de suas sociedades, fez-se necessário criar uma linguagem universal para organizar a compreensão dos céus. A União Astronômica Internacional (IAU) é o organismo que regulamenta desde 1922 os estudos astronômicos e de acordo com sua classificação oficialmente o céu encontra-se dividido em 88 constelações, onde impreterivelmente cada objeto celeste está inserido em uma destas áreas.

Mesmo que tenha sido descartada a utilização das concepções alternativas para os estudos oficiais, o ramo da etnoastronomia busca compreender estes ensinamentos e resgatar como foi a construção destes conhecimentos em cada sociedade. Para tal, serão apresentadas algumas concepções das constelações para as principais civilizações distribuídas pelo planeta.

2.4.3.1 Astronomia Mesopotâmica

Possivelmente desde os primórdios dos homens das cavernas já se fazia observação dos céus, contudo cientificamente eles não nos deixaram grandes comprovações destes fatos, embora a Paleoastronomia se esforce para desvendar os resquícios destas informações. Os informes mais antigos desta ciência remetem aos povos mesopotâmicos, que habitavam a região conhecida como Crescente Fértil, localizada entre os rios Tigre e Eufrates.

Esta civilização evoluiu com os Sumérios a partir do quarto milênio antes de nossa era (IV a. C.), dois milênios depois foram sucedidos pelos Babilônios e 700 anos após tem a invasão dos Assírios. Devido à grande fertilidade da região, estas terras sempre foram alvo de cobiça entre os povos e vivia em constantes disputas, o que tornava sua geopolítica um complicador para seus governantes e fazia com que se estimulassem ao máximo os estudos nas áreas da matemática e suas tecnologias.

De acordo com Caniato “os babilônios ao que parece foram os primeiros a seguir e assinalar o caminho sempre igual que o Sol percorre no seu movimento anual. E também perceberam que a Lua segue um trajeto sobre a mesma faixa do céu” (1993, p.32), sendo posteriormente nominadas de constelações zodiacais. Contudo as primeiras constelações já foram descritas pelos caçadores paleolíticos como destaca Schaefer relatando que “a Ursa Maior é provavelmente uma das mais antigas invenções da humanidade. (...) datando de mais de 30 mil anos atrás (...) (2006, p. 16-17).”

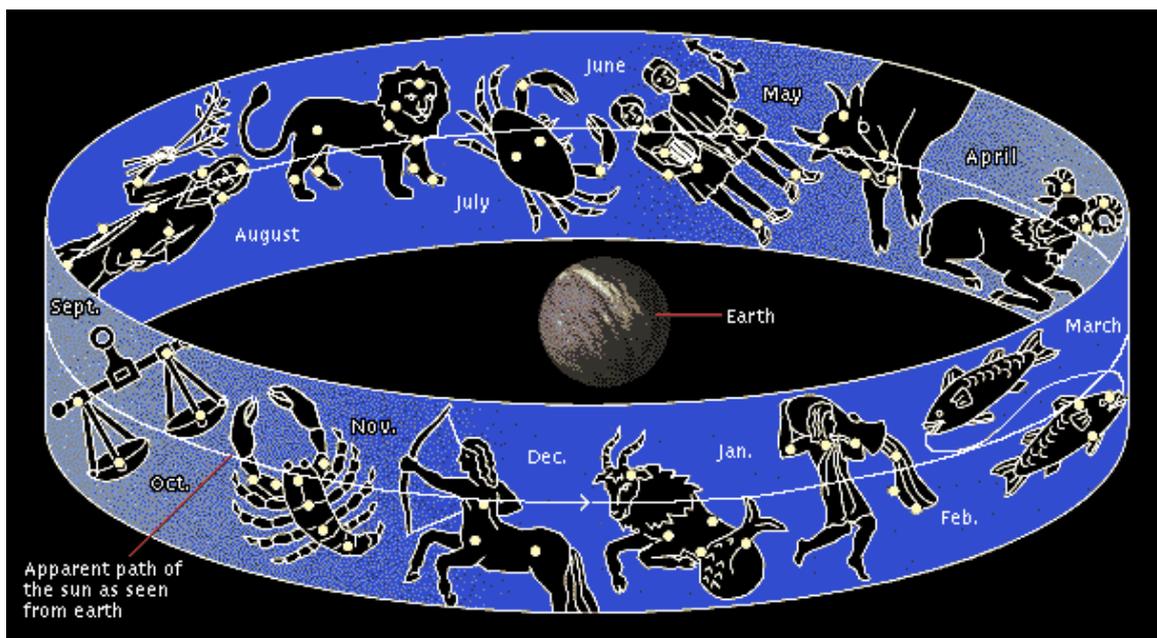


Figura 1 - Representação das constelações Zodiacais, que foram descritas pelos babilônios. Fonte: The Daily Galaxy.

Ainda de acordo com o autor a grande evolução da astronomia dos povos mesopotâmicos ocorreu anterior ao ano 1300 a. C., pois nesta data foram encontrados registros de observações de mais de trinta nomes de constelações em uma série de três tábuas conhecidas como MUL.APIN. Pois através desses registros foi possível fazer um estudo específico sobre o local e a data em que o observador efetuou seus registros podendo concluir que “a maior parte das constelações mesopotâmicas e seus dados observacionais vieram de uma latitude de aproximadamente 33° a 36°, num período entre 1300 a.C. e 1000 a.C., por um povo que chamamos de assírio (SCHAEFER, 2006, p.18).”

2.4.3.2 Astronomia Egípcia

A civilização egípcia que floresceu no norte da África as margens do Rio Nilo, por volta de 15000 anos antes de Cristo (a.C.) teve seu auge a partir de 3500 a.C. e durante por quase três milênios fizeram emergir uma das mais completas civilizações da antiguidade.

Sua civilização construiu um grande acervo cultural e histórico registrado em suas construções monumentais e nos documentos atrelados a elas, que perpetuaram a imagem de seu povo.

A astronomia egípcia não se desenvolveu por completamente, contudo suas descobertas foram da ordem de aplicação prática, como “para o estabelecimento de calendários, como para a construção de relógios solares e clepsidras, e orientações de seus grandiosos monumentos (Pirâmides e a Esfinge). (NEVES, 2001. p.44)”.

No tocante as representações eles utilizavam em grande parte as constelações mesopotâmicas e árabicas, com algumas adaptações para sua cultura. As primeiras informações de seus conhecimentos vêm da transcrição da

Pedra de Rosetta e versa sobre os movimentos dos planetas, posição de estrelas e notações do calendário baseado no movimento aparente dos corpos celestes.

Podemos verificar a presença do entendimento das constelações nas transcrições de um trecho da Pedra de Rosetta e também em várias outras escritas e figuras gravados em monumentos ou utensílios egípcios.

(...) o céu era cheio de ti e de Órion; a estrela da manhã foi parida com Órion. Aqui é o nascente, segundo a ordem dos deuses. Tu te levantas e aparecestes com Órion da parte oriental do céu. O teu poente ocorre junto com o de Órion, na parte ocidental do céu. Vós, lá, sois em três, onde está a estrela Sótis (...).(apud NEVES, 2001. p.44)



Figura 2 - Parte dos escritos cuneiformes da Pedra de Rosetta, que se encontra exposta no Museu de Londres. Fonte: Arqueologia para Sempre.

Ainda são apontadas outras constelações como Cassiopéia, Ursa Maior e Cisne além de estrelas individuais como Sírius.

2.4.3.3 Astronomia Oriental

Um dos grandes expoentes da astronomia oriental é a China, mas a maior parte dos seus conhecimentos sobre a astronomia foi perdida, pois todos os livros anteriores a 213 a.C. foram queimados por ordem do imperador. Contudo há indícios apontando que esse povo possuía o entendimento dos céus anteriores ao sec. IX a.C.. De acordo com Fábio Augusto Giunti Ribeiro sua astronomia era “essencialmente religiosa e astrológica” (2011, p.6).

As principais contribuições dos chineses foram a respeito das catalogações de cometas, meteoros, supernovas, das manchas solares, além de um complexo calendário. Em uma de suas concepções sobre a compreensão dos céus, “Wan

Chi-Ming (dinastia Tang) dividiu o céu em 31 regiões: as Três Fortalezas e vinte e oito Mansões” (LIÈGGE, 2013).



Figura 3 - Carta celeste chinesa (940 d.C.) descrevendo algumas das suas antigas constelações. Fonte: SDSS.

As Fortalezas são nominadas de “Púrpura Proibida, Palácio Supremo e Mercado Sagrado” e as Mansões são divididas em quatro grupos ou símbolos, “Dragão Verde (leste), Tartaruga Negra (Norte), Tigre Branco (Oeste) e Pássaro Vermelho (Sul)” (LIÈGGE, 2013). As nomações dos símbolos das mansões fazem referência às estações do ano, portanto as constelações no qual o sol se encontrasse em determinada estação faria parte daquele símbolo.

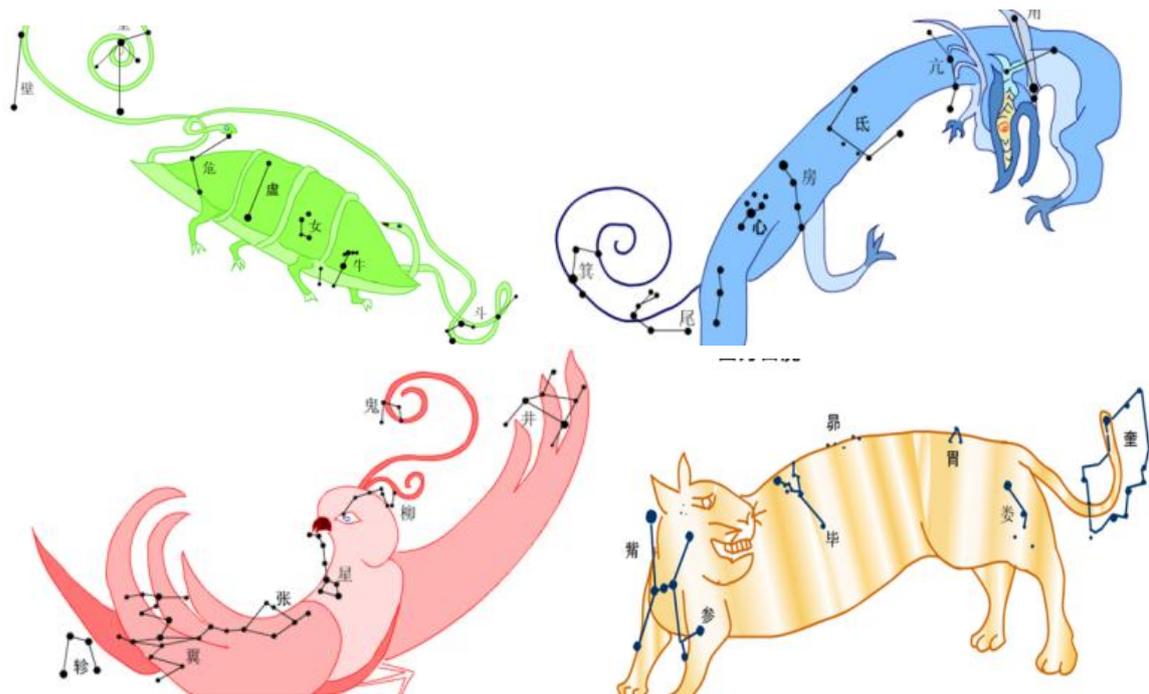


Figura 4 - Montagem das representações dos quatros símbolos (grupos) das Mansões, a Tartaruga Negra (Outono), o Dragão Verde (Primavera), o Pássaro Vermelho (verão) e o Tigre Branco (inverno). Fonte: UFRGS.

Outras civilizações também prosperaram nos povos orientais, a se destacar os árabes com suas medições precisas e os hindus com sua diversidade cultural que também deixaram resquícios no desenvolvimento dos conhecimentos astronômicos ocidentais.

2.4.3.4 Astronomia Ameríndia

As terras do continente americano foram introduzidas ao mundo somente a partir do século XV, com as famosas expedições marítimas de descobertas promovidas pelos povos europeus, contudo muito antes disso os habitantes desse local já desenvolviam suas civilizações.

A grande extensão territorial do continente e as diferenças evolutivas de cada sociedade fizeram com que surgissem diversas concepções sobre os céus, indo desde os povos austrais até os boreais com suas compreensões, mitos e lendas que moldavam seus cultos e sua forma de sobrevivência.

Não é possível descrever a cultura ameríndia como sendo somente uma, pois mesmo estando em um território interligado por terra, é bastante improvável que estes povos tenham tido contato em algum momento. Diversos motivos reforçam esta afirmação, as proporções logísticas devido às grandes distâncias em que se encontravam, tiveram evolução e seu auge em momentos históricos distintos, diferentes culturas, barreiras naturais e territórios hostis a presença de pessoas de outros povos.

Portanto deve-se realizar uma análise diferenciada para cada sociedade destas embora contenham algumas similaridades nas formas de compreensão.

2.4.3.4.1 Astronomia Maia

O Povo Maia é a civilização mesoamericana que mais evoluiu, tanto é que suas previsões e conhecimentos são comparados a dos seus contemporâneos do Velho Mundo e por vezes chega a ser mais sofisticados. Eles habitavam o Sul do México e grande parte da América Central, onde ainda resistem algumas etnias sobreviventes ao massacre dos espanhóis.

De acordo com Bruno Maças “A astronomia foi o conhecimento mais sofisticado dos maias. Eles mapearam as passagens de vários objetos celestes com precisão superior à de qualquer outra civilização antiga” (2006, p. 24). Embora tenha tido um vasto conhecimento grande parte destes registros se perderam, após a colonização, pelo fato que os conquistadores entendiam que aquilo não se tratava de conhecimento por ir contra os preceitos da igreja.

O que restou estão registrados em construções ou em poucos exemplares dos livros feitos de papel de casca de árvore. O Popol Vuh foi um dos exemplares que sobreviveram ao tempo e foram clandestinamente copiados para outros idiomas e mostra que “a mitologia maia, como a de muitos outros povos, estava associada aos astros. [...] e a astronomia não era uma disciplina separada como conhecemos hoje. Estava inserida num complexo sistema de crenças e rituais religiosos, que incluíam sacrifícios humanos, e tinha importância preponderante na vida cotidiana[...] (MAÇAES, 2006, p.24)”

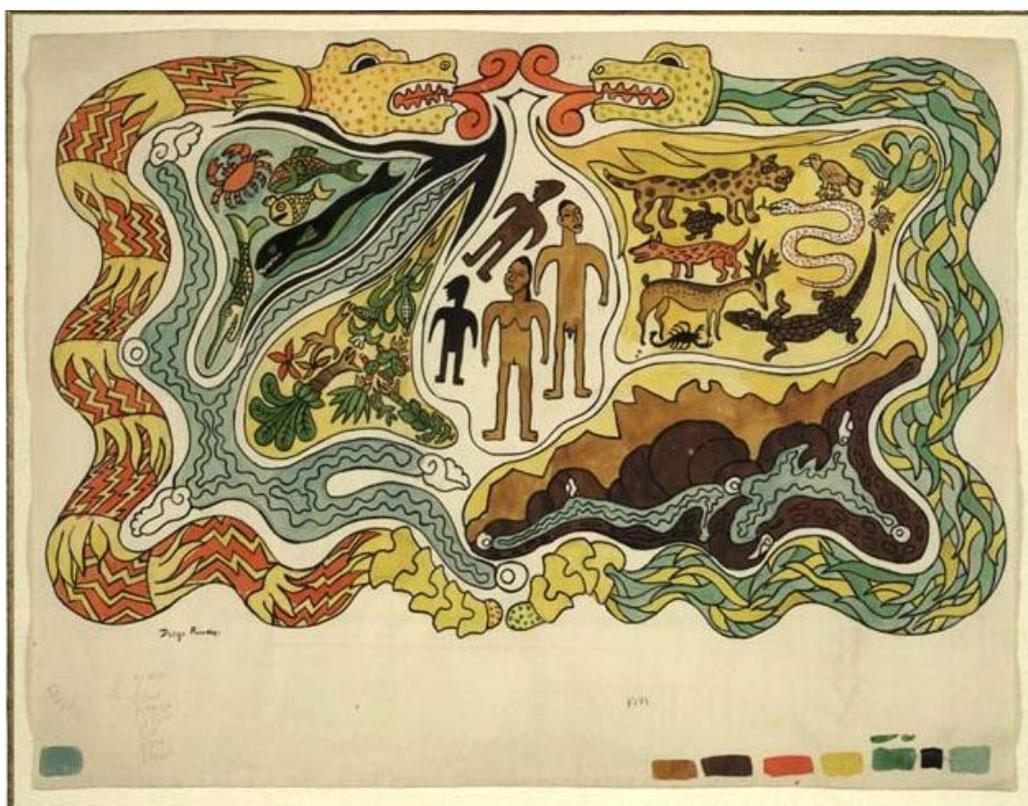


Figura 5 - Desenho representando o Mito Maia da Criação, relatados no livro Popol Vuh. Fonte: Templo de Apolo.

A especialidade maia retratava a precisão com que realizava suas observações, contudo eles também personificaram suas representações nos céus.

O céu estava sob o domínio do Sol e de Itzamna, deus dos céus que lhes ensinou muitos talentos. O céu noturno era considerado uma janela mostrando todas as ações dos deuses. Os maias tinham constelações representando lugares e deuses, e viam o movimento sazonal das constelações como um desenrolar de uma narrativa. (MAÇAES, 2006, p.26)

Alem dos maias, outras civilizações mesoamericanas tinham o objetivo de compreender os céus e aplicar em seu cotidiano.

2.4.3.4.2 Astronomia Norte Americana

Assim como os mesoamericanos os povos da América do Norte reuniram diversas crenças e modos de entender o firmamento. Uma das principais concepções vem do clã dos Diné, etnia descendente dos índios Navajo e que ocuparam parte do território onde atualmente encontram-se os estados de Utah, Arizona, Novo México e Colorado.

Suas concepções são mais criacionistas do que matematizada, pois suas crenças descrevem que o mundo e o povo Diné foram criados por um Povo Sagrado que fizeram o Sol com cristais de uma pedra perfeita de turquesa e a Lua com conchas e com os restos dos cristais da construção do Sol foram feitas as estrelas.

De acordo com o mito esse Povo Sagrado decidiu povoar os céus com estas pedras de forma que ajudasse as próximas criaturas a levarem uma vida justa e correta, que era sua filosofia no qual acreditavam. Para isso eles moldaram o céu de acordo com alguns padrões, como relata Von Del Chamberlain.

Primeiramente colocaram Náhookos Bokhok, a Estrela de Fogo (hoje conhecida como Estrela Polar, na constelação da Ursa Maior), em local que estaria sempre visível para guiar as pessoas. Ao lado colocaram Náhookos bika'ii, o Macho Girador (um grupo de sete estrelas da Ursa Maior conhecida como Grande Caneca), e do outro lado Náhookos ba'áadii, a Fêmea Giradora (Cassiopéia).

[...] Então o Povo Sagrado descansou admirando seu feito e imaginando como poderia completar seu trabalho. O Coiote também descansou, pois era o que ele mais gostava de fazer, mas estava pensativo: “Isso não deveria demorar tanto tempo, não é tão difícil assim”. Ele se arrastou e espiou dentro do saco de couro em que estavam os últimos cristais. Nesse momento esticou-se, segurou o saco pelas beiradas, e vigorosamente espalhou as estrelas remanescentes no céu. (2006, p. 92-93)

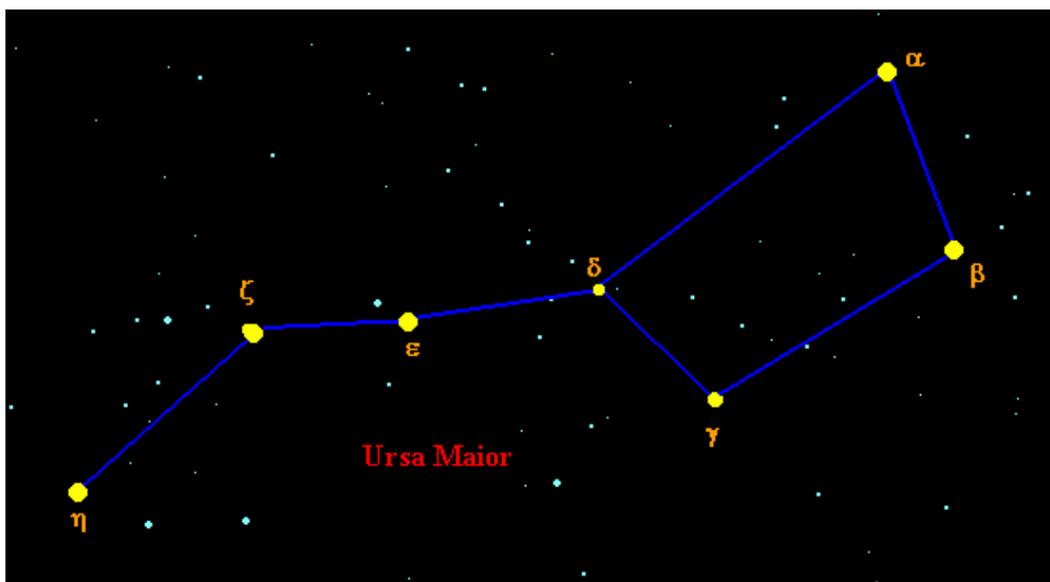


Figura 6 - Representação da constelação do Macho Girador que atualmente é conhecida como constelação da Ursa Maior. Fonte: Software gratuito Stellarium.

No fragmento acima o autor relata parte do mito Diné sobre a criação e como foi realizada a configuração dos céus, explicando os padrões encontrados por suas constelações e a falta de padrões de outras áreas do céu que seria devido a uma travessura de um ser preguiçoso do Povo Sagrado (o Coiote) que teria espalhado as estrelas restantes pelo céu jogando-as sem nenhum critério.

Isso destaca a forma pelo qual cada sociedade tentou explicar o mundo que estava a sua volta, onde as uniões do científico com o cultural produziram explicações razoáveis para fenômenos cotidianos, seja nos céus ou na terra.

2.4.3.4.3 Astronomia Brasileira

Embora que os habitantes indígenas do continente sul americano não tenham tido uma evolução social como outros povos ao redor do mundo, que construíram suntuosas cidades com legislações e códigos escritos, eles também conheciam muito bem de astronomia. Não aquela matematizada, mas um conhecimento que regia suas vidas, com seus mitos, crenças e valores morais baseados nos movimentos dos corpos celestes, naquilo que conceituamos hoje como etnoastronomia.

No território brasileiro havia diversas etnias indígenas e cada uma apresentava algumas semelhanças na forma de compreensão dos céus, mas no geral uma não tinha relação direta com a outra, pois eram povos separados demograficamente e dificilmente tenham tido algum contato durante o processo evolutivo de suas sociedades.

Neste trabalho serão apresentados alguns tópicos das principais etnias que habitaram o país, o eixo Tupi Guarani, Caiapó, do Cerrado e os Amazônicos.

Os Tupi Guarani foram povos que habitaram praticamente de norte a sul do continente sul americano e viveram em épocas distintas contudo apresentavam uma semelhança na maneira de interpretar o céu, mesmo sendo considerada as especificidades locais. Eles se utilizavam desse conhecimento para a prática da caça, pesca, rituais religiosos e definição de calendário e conheciam o ciclo da

Lua, Sol e dos planetas além de associarem a imagem das estrelas para definição das estações do ano.

O diferencial deste povo em relação aos demais é que suas constelações principais estavam “localizadas na Via Láctea (Tapií Rape), faixa esbranquiçada que atravessa o céu, onde as estrelas e nebulosas aparecem em maior quantidade [...]” (AFONSO, 2006, p. 53) ao contrário das constelações tradicionais que se localizam na faixa da eclíptica. Além disto os indígenas não consideram somente as estrelas para formar uma constelação, também utilizam os pontos mais claros e escuros do céu, sendo que a quantidade delas é ilimitada, pois em sua crença “tudo que existe no céu existe também na Terra, que nada mais seria que uma cópia imperfeita do céu”. (AFONSO, 2006, p. 53)

As principais constelações deste povo são o Bebedouro da Anta, Bebedouro do Porco do Mato, da Ema e do Homem Velho.

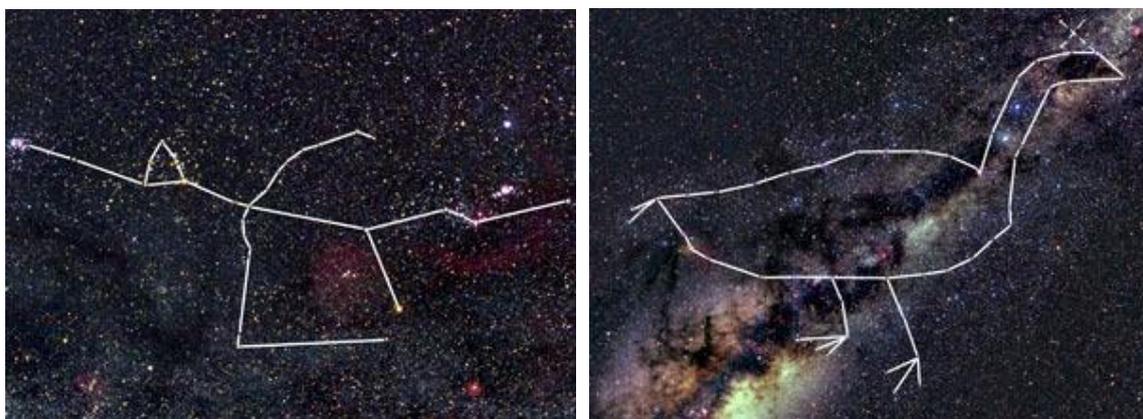


Figura 7 - Constelações indígenas brasileiras (Tupi Guarani) do Homem Velho e da Ema. Fonte: Germano Afonso.

Os indígenas Bororos que habitam os cerrados do Brasil, também apresentam prática de observações astronômicas, contudo suas representações não são tão específicas quanto os tupi-guarani, embora consigam fazer alusões a grupos aparente de estrelas a seres da Terra.

Os Caiapós também se utilizam de metodologias semelhantes para suas atividades rotineiras e também definições de natureza religiosa. Também são relatados diversos mitos e lendas sobre a movimentação dos astros no céu por povos amazônicos, contudo estes estudos ainda não foram aprofundados, assim como os dos povos tupi-guarani.

2.4.3.5 A tradicional Astronomia Gregas

Atualmente a representação oficial dos céus definida pela União Astronômica Internacional (IAU) é baseada nas idealizações dos antigos gregos, muito embora que parte destas eram cópias de expressões de outros povos, como os mesopotâmicos, árabes e egípcios, mesmo assim não tira a exuberância de sua forma de pensar e conceituar a compreensão dos céus.

Não diferente dos povos do “Velho Mundo”, os gregos basearam seu sistema de constelações na faixa da eclíptica onde definiam as doze Constelações Zodiacais. “O uso das constelações entre os gregos mudou ao longo do tempo. Começaram contando a história de heróis e animais lendários.

Depois se tornaram referências para calendários e navegações.” (SCHAEFER, 2006, p.22)

Na visão deste mesmo autor apenas 18 constelações são originalmente gregas, as demais são cópias renomeadas de outros povos. Deste grupo podemos destacar Andrômeda, Hércules, Ofiúco e Golfinho. Outras constelações de importância a ser citada, além das doze zodiacais, são: Órion, Dragão, Ursa Maior, Pégasus, Cão Maior e Menor e Centauro.

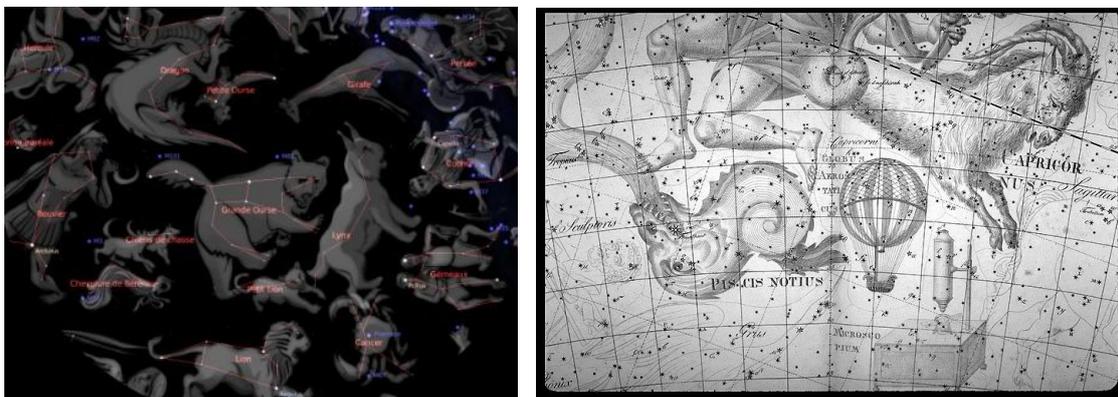


Figura 8 - Representação das concepções gregas sobre algumas constelações. Fonte: Software livre Stellarium e USP.

Atualmente a IAU cataloga 88 constelações oficiais, sendo 13 delas zodiacais e outras 75 completam toda a abóbada celeste, ou seja, qualquer evento que ocorra nos céus irá acontecer dentro dos limites de uma constelação.

Com isso refizemos um pouco da história da forma de compreender os céus em diversas partes do mundo, é evidente que a grande parte dos mitos e lendas nem sequer foram mencionados aqui, contudo isto é importante para que seja incorporada a importância de conhecermos as concepções dos estudantes, além de promovermos o ensinamento dos conhecimentos formais.

Caso seja negligenciado poderemos estar perdendo mais uma página de nossa história, assim como tantas outras já foram perdidas. Ainda mais que nos dias atuais, o brilho dos céus encontra-se ofuscado por muitas outras formas de entretenimento, sendo relegada a sua percepção apenas em dias de eventos exóticos e de grande clamor publicitário. Neste momento que devemos destacar a importância do Ensino da Astronomia, como uma forma de resgatar essa vontade de conhecer os céus e com isso conhecer sua própria história.

2.4.4 Ensino de Astronomia

Depois de muito tempo ser deixada de lado dos bancos escolares, o Ensino de Astronomia voltou a ganhar destaque nestas últimas décadas com aumento das pesquisas acadêmicas e ações específicas para esta área, como nos afirma Castro, Pavani e Alves.

Um panorama geral da educação em astronomia no Brasil mostra que a produção bibliográfica nacional nesta área tem aumentado sensivelmente nos últimos anos, como é percebida mediante o crescente número de trabalhos apresentados em eventos sobre ensino de ciências

e de física, a grande área na qual se insere o ensino da astronomia.
(apud LANGHI, 2009, p. 160)

Não somente o número de pesquisas tem crescido nestes últimos anos, mas também a qualidade dos materiais didáticos tem melhorado, assim como, programas que estimulam a difusão dos conteúdos de astronomia, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) e a Mostra Brasileira de Foguetes (MFOG) e a capacitação de professores, como os Encontros Regionais para Ensino de Astronomia (EREA) e o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA).

Embora sejam medidas pontuais e não alcançam a totalidade dos docentes e discentes, ao menos veem difundindo a astronomia diretamente ao público final, ou seja, os professores com a capacitação promovida pelos programas dos EREA e SNEA e os estudantes com a OBA e MFOG. .

Ainda que um dos maiores problemas encontra-se na dificuldade de formação dos profissionais, pois, a grande maioria dos cursos superiores que trabalham com o ensino de ciências provem das áreas de Biologia ou Ciências da Natureza, nos quais estes não possuem em suas grades ao menos matérias introdutórias sobre astronomia.

3 A PROPOSTA E OS PROCESSOS METODOLÓGICOS

Nesta seção encontra-se apresentado um resumo descrevendo o surgimento da proposta de pesquisa, uma sucinta apresentação do campo de intervenção e a metodologia de aplicação.

3.1 Como surgiu esta proposta?

A proposta apresentada para realização do Trabalho de Conclusão de Curso surgiu a partir de uma construção encaminhada desde os primeiros dias de graduação. Durante este período que ora esta findando nos foi brindado com inúmeras oportunidades de participações tanto em eventos, internos e externos, quanto em programas e projetos que complementaram a formação acadêmica.

Justamente foram nestas oportunidades que se teceram as primeiras teias deste trabalho, pois, em eventos como a Semana de Iniciação Científica, Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e Mostra de Astronomia, onde foi recebida a visita de escolas da região. Na maioria das vezes, havia um ou outro trabalho voltado à temática de astronomia e este sempre chamavam muita a atenção atraindo o público, quer seja uma oficina, palestra ou demonstração de curiosidades.

Contudo a confirmação destes pressupostos ocorreu quando da inserção no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), onde pela primeira vez, após aproximadamente em um ano e meio de graduação foi feito o caminho inverso, não mais recebendo a escola na instituição e sim indo conhecer a escola. Já durante o período de adaptação e observações já nos foi (Gilson Würz e Marcos Lewerenz) instigado a trabalhar com astronomia, pois nesta época ocorria a preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia, e a escola tinha como um dos objetivos educacionais.

Neste período foram realizadas pequenas intervenções e monitorias, mas já havia aberto um leque de oportunidades e sugestões que viriam no transcorrer do período em que atuávamos na escola. Foi realizada uma série de intervenções, iniciando ainda no ano de 2010, com o Projeto “Pôsteres Itinerante dos Cientistas e Astrônomos”. Ele tinha por objetivo demonstrar de uma maneira natural algumas personalidades da ciência e da astronomia, relatando alguns fatos históricos e importantes contribuições para a humanidade, tudo isto sendo situado com auxílio de uma linha do tempo com os cientistas e outra demonstrando os principais fatos da exploração espacial. O projeto teve duração aproximada de um ano e transcendeu os muros da escola, sendo apresentadas em diversos eventos e mais duas escolas do município.

Em 2011, foi de um grande aprendizado, pois a proposta para todo o ano letivo era sobre astronomia e para cumprir os objetivos foram planejados e desenvolvidos um Mini Curso de Introdução a Astronomia e um Álbum Didático de Figurinhas.



Figura 9 - Projeto do Álbum Didático de Figurinhas "Astronomia O Universo para Você Colecionar!" desenvolvido na escola em 2011.

O mini curso teve duração de aproximadamente 40 horas-aula, para participação de alunos voluntários no contra turno de aula, onde foram abordados diversos temas indo desde universo até as tecnologias atuais da exploração espacial. Ainda neste sentido foram ministradas palestras e monitoria para os alunos como forma de preparação para a OBA.

O álbum didático foi uma das maiores conquistas da equipe, pois, foi todo desenvolvido, diagramado e aplicado pela equipe durante o período de um ano. Em suas 12 páginas foram abordados os temas "Universo, Sistema Solar, Constelações, Exploração Espacial, Astrônomos e Astronautas e Terra e Meio Ambiente", totalizando 100 figurinhas auto-adesivas que encontraram explicadas em pequenos textos e de fácil entendimento.

Esta ferramenta foi aplicada junto a um programa de educação ambiental já desenvolvido na escola (Troque Ganhe Ajude) no qual o estudante troca o lixo reciclável por brindes. Neste ano, o álbum e as figurinhas foram os produtos de troca, sendo que ao final de quinze campanhas durante o ano letivo foram arrecadadas mais de 18 toneladas de materiais recicláveis que foram comercializados rendendo cerca de quatro mil reais.

Contudo neste período que realmente foi despertado a atenção para a importância do ensino de astronomia e também levantou a preocupação, pois em diversos relatos informais pelos corredores ou sala de professores, nos questionavam sobre se aquele ou esse fenômeno que os próprios professores desconheciam e também que não se encontravam preparados para trabalhar estes conteúdos.

Já no ano de 2012, o enfoque foi um pouco modificado, relegando a abordagem de astronomia aos primeiros meses com a construção de um planetário adaptado, onde todas as turmas da escola participaram de duas seções (aulas) em que foram abordados alguns temas básicos de astronomia, como estações do ano, fases da Lua planetas e as principais constelações.

Esta caminhada deixou com a sensação que algo não estava completo, e que apesar do interesse e participação os alunos não estavam sendo desenvolvidas todas as potencialidades. Foi neste momento de reflexão que surgiram os questionamentos, o que os estudantes compreendem quando é mencionada uma constelação? Ele conseguiria identificá-la? Quais são as suas concepções sobre isto? Eles as associam a aspectos científicos ou astrológicos?

Diante destes questionamentos e da oportunidade ainda de ter trabalhado o assunto de astronomia durante a disciplina de Estágio de Regência I ficou definido o tema ora abordado.

3.2 O campo de intervenção

O local selecionado para desenvolver os planos de intervenção foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Anna Töwe Nagel, mesma no qual já havia sido trabalhado as atividades já mencionadas.

A unidade educacional fica situada na Rua Marcos Emílio Verbinem, no bairro Água Verde, município de Jaraguá do Sul, norte catarinense. Sua estrutura física esta longe de ser uma das melhores, todavia as equipes gestoras buscam utilizar os espaços da melhor maneira possível, já que a falta de áreas maiores é o grande problema. Ainda assim, conta com quinze salas de aula, biblioteca, ambiente tecnológico, sala de projetos e área administrativa com sala da direção, secretaria, almoxarifado e sala de professores e orientadores. A maioria das salas encontra-se climatizada e atende as necessidades mínimas para o desenvolvimento de uma boa atividade docente.

Devido a proximidade da área central do município de Jaraguá do Sul e dos bons índices de desempenhos nos exames educacionais a escola atende ao público de diversos bairros, entre os principais encontra-se Água Verde, Loteamento Firenzi, Vila Rau, Estrada Nova e Vila Lenzi.

A escola atende cerca de 900 alunos desde a pré-escola até o nono ano em dois períodos letivos, matutino e vespertino. Desta a maioria dos estudantes possuem famílias com rendas compatíveis para serem enquadradas na classe média, geralmente possuem condições para terem acesso às diversas tecnologias da atualidade.

A comunidade escolar é bem participativa e também pode ser relacionada a um dos motivos do sucesso dos exames de desempenho da escola. Além dos programas de educação ambiental, a comunidade esta sempre convidada a acompanhar as mostras de trabalhos, gincanas e a tradicional festa junina.

Cerca de quarenta profissionais trabalham nesta unidade escolar, sendo docentes, técnicos administrativos, serventes, merendeiras e estagiárias. Referente à disciplina de Ciências, trabalham dois professores que dividem as aulas das turmas do 6º ao 9º ano, no qual grande parte das experiências vividas na escola contava com a presença das professoras Maria Inês Peracchi e Cathiussa de Col Ramos Furlan, ambas formadas em Biologia e com metodologia semelhantes de trabalho. Embora que outros profissionais também tenham contribuído valorosamente.

3.3 Metodologia

Na busca pelos objetivos retratados nos itens acima, os trabalhos serão divididos em duas etapas: a primeira consta de uma pesquisa bibliográfica e a segunda de uma intervenção em campo.

A pesquisa bibliográfica terá o intuito de identificar a abordagem do tema junto aos documentos norteadores da educação no Brasil, tendo como principais referências os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Lei de Diretrizes e Bases da

Educação, sendo complementados pela documentação do Estado de Santa Catarina e do Município de Jaraguá do Sul.

Ainda nesta perspectiva, realizar uma sucinta busca nos livros didáticos de ciências e geografia disponíveis na escola e complementar com uma pesquisa em artigos especializados buscando possíveis alternativas para a transposição didática dos conteúdos científicos em saberes escolares.

A segunda etapa será composta de um questionário que será aplicado aos professores de ciências e geografia da escola com intuito de analisar a compreensão dos mesmos sobre as constelações e os fenômenos científicos atrelados a elas.

Para os alunos será desenvolvida uma atividade utilizando o fragmento de uma carta celeste adaptada, no qual cada um será responsável por tentar identificar as constelações presentes naquela região delimitada. E no caso de não conseguir identificá-las, cada um seria responsável por criar, registrar, delimitar, nomear e dar uma justificativa para as suas próprias constelações, baseando-se em uma atividade proposta pelo professor Rodolfo Langhi, citada em seu artigo *Astronomia Observacional para professores de Ciências* (2010, p.22).

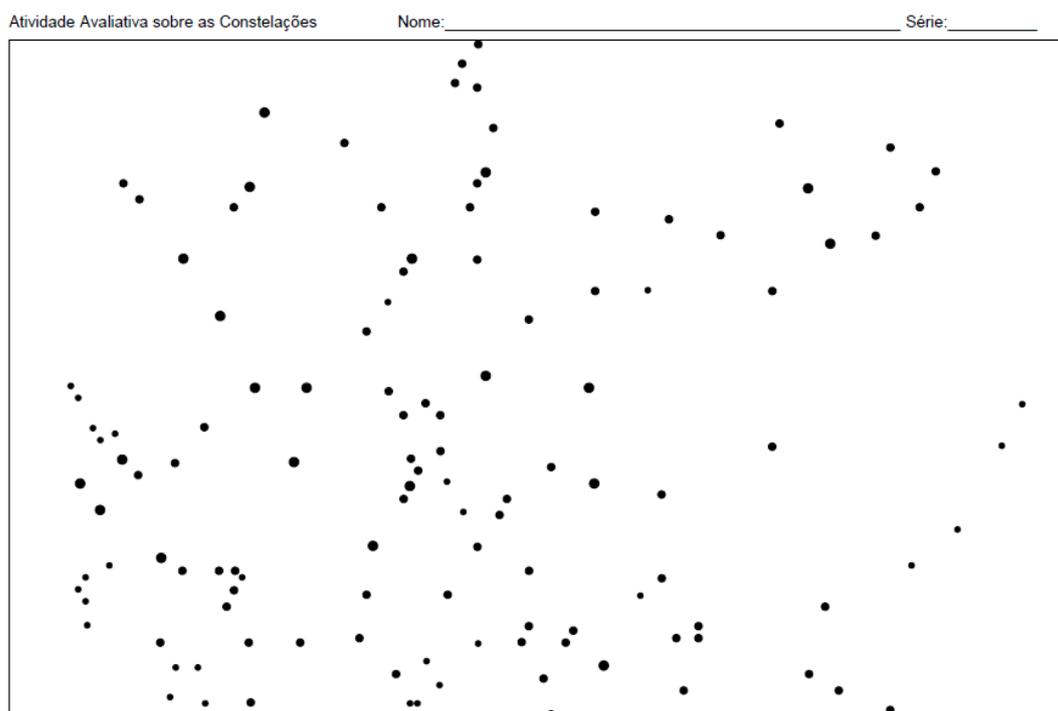


Figura 10 - Fragmento de Carta celeste adaptado para ser utilizado em atividade com os estudantes.

Por fim, o estudo será concluído com uma análise comparada a partir de pressupostos teóricos levantados com os resultados práticos obtidos com as intervenções a ser realizada na Escola de Ensino Fundamental Anna Töwe Nagel.

4 DISCUTINDO OS RESULTADOS

De acordo com os objetivos traçados para este trabalho foram elaborados os mecanismos metodológicos e aplicados na escola junto a estudantes e professores do ensino fundamental e analisadas as documentações norteadoras, os principais livros didáticos e algumas pesquisas sobre o tema no Brasil.

4.1 A abordagem dos documentos norteadores

Antes mesmo de se levantar a hipótese da inserção ou exclusão de algum conteúdo no currículo de uma escola, devemos levar em consideração alguns aspectos fundamentais, entre os principais encontra-se a legalidade. Buscando atender a esta necessidade, foi levantado junto aos principais documentos que tratam da educação no território nacional, subsídios para sustentar a inclusão de tópicos de astronomia e etnoastronomia para o ensino fundamental.

Para tal foram analisados a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Plano Nacional de Educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina e a Proposta Curricular do Município de Jaraguá do Sul.

Os primeiros dois documentos, a Lei de Diretrizes e Bases e o Plano Nacional de Educação não remetem exatamente à busca pela validação da nossa proposta, pois, em vias de regra, estes apresentam as estruturas e as metas que regem o processo educativo no país.

A primeira lei citada normatiza o funcionamento do ensino brasileiro, seja ele qual nível for, demonstrando os caminhos e regras a serem cumpridas e este cita os Parâmetros Curriculares Nacionais como fonte delimitadora para formatação dos currículos escolares. Já a segunda lei aborda uma série de metas a serem cumpridas para melhorar o processo educativo brasileiro, dentre eles encontra-se elencado a necessidade de mudanças curriculares e metodológicas por parte de gestores e educadores, vinda ao encontro dos preceitos das mudanças expressas nos PCNs.

Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais, fica evidente a necessidade de mudanças curriculares e metodológicas, além do sugestão de conteúdos a complementar ou excluir dos currículos, traz uma série de tópicos de mudanças atitudinais que incitam uma adequação a novos meios de se praticar a docência. Entre os principais pontos levantados, propõe levar em consideração as experiências e história de vida dos discentes, e a partir desses conceitos formados desenvolver para os processos de ensino aprendizagem.

Antes mesmo de se abordar os tópicos conteúdos os PCNs já incitam para o ensino de astronomia e etnoastronomia, pois em diversos momentos eles realçam a importância de se conhecer os processos históricos e de formação das sociedades para a partir daí termos realmente condições de apresentar os conceitos mais refinados. E neste processo não escapa o papel da astronomia, no auxílio das grandes transformações sociais e da etnoastronomia na interferência na formação dos sujeitos.

Neste documento fica evidenciada a necessidade da inclusão dos tópicos de astronomia nos currículos, incitando até mesmo alguns procedimentos metodológicos a serem adotados pelos educadores. Ele evidencia a importância da compreensão de alguns fenômenos como estação do ano, fases da lua e sistema solar, embora não descarte a importância de outros temas. Já a Etnoastronomia não encontra explicitamente citada no texto, mas durante algumas passagens fica orientado sobre a importância de se conhecer e valorizar o passado e a maneira como o conhecimento foi construído, recaindo ao objeto de estudo da astronomia cultural. Ainda é citada a relevância do reconhecimento das principais constelações do céu e suas principais funcionalidades.

Só pela análise dos PCNs já poderia estar validada a proposta de intervenção como uma meta educativa dentro dos preceitos legais. Contudo, aprofundando nas categorias de análise documental temos a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina que em linhas gerais não apresenta sugestões de conteúdos curriculares para o segundo ciclo do ensino fundamental, elas apenas apontam em termos gerais algumas competências que se pretendem alcançar com as disciplinas, sem fazer aprofundamentos. Para a análise deste trabalho não obteve influência nem positiva tão pouco negativa.

Como o foco de intervenção trata-se de uma escola municipal, não se pode deixar de analisar a Proposta Curricular do Município de Jaraguá do Sul. Este foi o documento mais completo em termos de praticidade e auxílio ao docente, pois ficam evidenciados os pontos que são necessários e os objetivos a serem alcançados. Nele fica destacado a importância de se trabalhar diversos tópicos de astronomia, entre eles cita os temas “constelações” e “cultura e constelações”, ou seja, a astronomia cultural.

Diante do exposto fica validada a inserção dos conteúdos de astronomia e etnoastronomia, mais especificamente, de constelações e suas interpretações para alunos do sexto ano do ensino fundamental em uma escola do município de Jaraguá do Sul.

4.2 A abordagem na Escola Municipal Anna Töwe Nagel

Depois de validada a proposição o segundo objetivo a ser cumprido é a verificação de como são abordados estes conteúdos na Escola Municipal Anna Töwe Nagel, local selecionado para análise da proposta. Para tal, foi elaborado um questionário (APÊNDICE A) com objetivo de verificar qual a abordagem dos professores de Ciências que trabalharam e/ou trabalham nesta escola têm sobre o tema astronomia e mais especificamente constelações.

Foram ouvidos cinco profissionais, que trabalham na rede municipal de educação, quatro professores de ciências e uma orientadora educacional. Sendo quatro mulheres e um homem com idades variando de 30 a 60 anos, todos com nível de especialização nas áreas de ensino. Para efeitos práticos vamos classificar os profissionais por letras, partindo de A a E.

Foram propostas dez questões. Destas, seis faziam parte do eixo geral da astronomia, buscavam a compreensão de como é abordado estes assuntos pelos profissionais, e outras quatro retratando especificamente sobre as constelações.

A primeira questão levanta a seguinte proposição. “Considere as seguintes condições, se você estiver em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, em uma noite sem

nuvens, com a Lua na fase nova e em um local onde não haja muita poluição visual (geralmente afastado de regiões muito iluminadas)". (APÊNDICE A) Com a alternativa "a" perguntando se o professor conseguiria identificar alguma constelação e a alternativa "b" pede para enunciá-las.

Das quatro alternativas que apareciam como opção, dois responderam que conseguiriam reconhecer, (o professor A reconhece o Cruzeiro do Sul e o professor C reconhece as Três Marias), o professor B afirma não saber responder, o professor D afirma que depende da época e o professor E não reconhece nenhuma constelação.

Já nesta primeira alternativa, pode-se observar a dificuldade dos professores com o tema, pois, dos cinco profissionais apenas um conseguiu apontar com propriedade que reconheceria a constelação do Cruzeiro do Sul. Já o segundo que apontou reconhecer as Três Marias, mas oficialmente esta não é considerada uma constelação, pois faz parte da região do cinturão da constelação de Órion. Os demais afirmaram não saberem identificar nenhuma constelação.

Na alternativa "c" questionava, se nas mesmas condições a pessoa observasse durante todo o período noturno, seria possível visualizar todas as constelações do firmamento. Os professores A e E afirmaram que depende da época conseguiriam visualizar, já os professores B e C não souberam responder e o professor D afirmou que não é possível visualizar todas as constelações do firmamento.

Nesta proposição somente um dos professores conseguiu apontar com clareza a resposta, já que na localização proposta pelo questionamento encontrasse no hemisfério Sul, algumas constelações do hemisfério Norte já não seriam visíveis, sem contar aquelas ocultas pela luz do dia.

A alternativa "d" levanta o seguinte apontamento "Se você realizasse esta mesma observação durante quatro vezes ao ano, uma a cada três meses e com as mesmas condições climáticas, você conseguiria observar todas as constelações zodiacais (aquelas que são cortadas pela linha da eclíptica, ou seja, o caminho aparente do Sol, Lua e dos planetas pelo céu)?"

Os professores B, C e E não souberam responder, os professores A e D afirmaram que não, mas conseguiriam visualizar a maioria das constelações.

Neste ponto nenhum conseguiu apontar a alternativa correta, pois devido a proposição apontada seria possível visualizar todas as constelações zodiacais.

Para completar a questão 1, a alternativa "e" pedia que enumerasse por quantas constelações o Sol, a Lua e os Planetas passam durante o ano (faixa da eclíptica). Nenhum dos professores soube responder.

Nesta questão podemos identificar a dificuldade com que os professores possuem de trabalhar com estes conteúdos, principalmente com relação a compreensão dos movimentos aparentes do céu, pois, três proposições questionavam a respeito disso.

A questão 2 pergunta se durante a graduação do professor ele possuiu disciplinas específicas de astronomia. Todos os cinco responderam que não possuíam, vindo a corroborar com resultados das pesquisas de "(Camino, 1995), (Langhi e Nardi, 2004,2005) e (Leite e Hosoume, 2007)". (Apud ANDRADE et al, 2013)

Na terceira questão 3, é indagado se o professor trabalha os conteúdos de astronomia com os alunos. Obtendo como resultado que os professores A e D afirmaram não trabalhar e os professores B, C e E responderam que às vezes. Também não diferenciam em muito de outros resultados encontrados em

trabalhos “(Langhi, 2004; Nardi; Carvalho, 1996; Vosniadou; Skopeltti, 2005; Teodoro, 2000...)”. (Apud ANDRADE et al, 2013)

Dos professores que responderam que sim dois afirmaram trabalhar no sexto ano (questão 4), sendo que o B afirmou trabalhar os conteúdos de “fases da Lua, estações do ano, pontos cardeais, sistema solar e seus componentes, Via Láctea, universo, exploração espacial e planeta Terra” e o professor E afirmou trabalhar os conteúdos de “fases da Lua, estações do ano, Via Láctea, Universo, planeta Terra e constelações” e o professor C confirma o desenvolvimento dos conteúdos de “fases da Lua, estações do ano, pontos cardeais, sistema solar e seus componentes e planeta Terra” para estudantes do 5º ano.

Em suma os conteúdos a serem desenvolvidos pelos três docentes são semelhantes, abordando os temas que mais possuem conhecimento e domínio. Para completar esta fase geral do estudo o professor E apontou que dedica até cinco horas/aula por ano para desenvolvimento destas atividades e o professor B de cinco a dez horas/aula por ano, também apresentaram uma mesma tendência de programação.

A segunda parte do questionário ficou prejudicada devido a apenas um professor ter relatado trabalhar os conteúdos de constelações. De acordo com o professor E quando lecionou sobre constelações apenas alguns alunos conseguiram compreender, e que até tem conhecimento sobre materiais didáticos alternativos para trabalhar com este tema, mas não se sente preparado para ministrar uma aula sobre constelações.

Já o professor B elencou uma série de motivos para não trabalhar com as constelações “por falta de conhecimento sobre o tema, por não possuir materiais didáticos apropriados, por não possuir carga horária adequada e por não constar na lista de conteúdos do programa pedagógico escolar.” E o professor D alegou por outros motivos. Contudo ambos afirmam conhecer materiais didáticos que auxiliem no ensino das constelações.

Finalizando o questionário, nenhum deles tem conhecimento de algum curso de aperfeiçoamento sobre este tema.

Em uma visão geral podemos evidenciar as dificuldades apresentadas pelos cinco profissionais para tratar desta temática, desde a compreensão dos fenômenos até o momento de lecionar, onde, por desconhecimento, acabam relegando a um segundo plano.

Considerando que o “livro didático é o principal guia de conteúdos em sala de aula e tem também importante papel na formação dos docentes” (AMARAL; OLIVEIRA. 2011, p.53) e como complementação deste estudo foram verificados nos três principais livros didáticos de ciências disponíveis na escola sobre a abordagem da astronomia e da etnoastronomia.

Ref.	Autores	Título	Editora	Nº de páginas sobre Astronomia	Aborda sobre constelações
01*	Leonel Delvai Favalli; Karina A. Pessoa; Elisângela A. Angelo	Projeto Radix Raiz do conhecimento	Scipione	25	Cerca de 1 página
02	Jenner de Alvarenga; José Luiz Pedersoli; Moacir A. A. Filho; Wellington C. Gomes	Ciências Integradas	Positivo	41	Sem conceitos específicos
03	Nélio Bizzo; Marcelo Jordão	Ciências BJ	Do Brasil	47	Cerca de 3 páginas
<ul style="list-style-type: none"> • Livro didático adotado pela escola. 					

Tabela 1 - Livros que foram analisados e seus respectivos resultados.

Das obras analisadas a mais completa foi a terceira tanto em questões gerais de astronomia quanto em constelações, contudo o primeiro que é o livro adotado pela escola, também retrata em uma página este tema. Contudo se for realizar um trabalho de reconhecimento de algumas constelações ou até mesmo de se trabalhar culturas alternativas, como orienta os PCNs, tem que buscar metodologias e materiais alternativos, pois o livro didático não suprirá as necessidades.

4.3 A transposição dos saberes científicos em saberes escolares

Originalmente, com o objetivo de conhecer a forma como ocorre à transposição dos conteúdos científicos sobre as constelações em saberes escolares, a proposta tinha como alvo o estudo baseado nas experiências dos professores da escola, contudo, devido a pouca familiaridade destes com o conteúdo não atingiria resultados práticos.

Diante da situação, foi optado por substituir esta metodologia por uma busca bibliográfica em artigos científicos da área apontando alternativas para o desenvolvimento dos conteúdos sobre etnoastronomia nos bancos escolares.

As formas de se desenvolver a astronomia ou etnoastronomia em sala de aula são as mais variadas, pois o conteúdo em si oportuniza diferentes abordagens. Um exemplo é citado por Adriana Oliveira Bernardes e Arleidimar Ramos dos Santos (2008) que desenvolvem uma série de atividades em uma escola na cidade de Itaocara/RJ, através da montagem de um clube de astronomia.

Os trabalhos desenvolvidos foram oficinas de informática, oficinas de artes, teatro de fantoches, produção de vídeos educativos, produção textual e olimpíadas internas de astronomia. Essas metodologias proporcionaram a difusão da astronomia de diversas formas e “o empenho dos alunos monitores transformou as oficinas de arte, de informática ou mostras de astronomia em espaço de crescente aprendizagem”. (BERNARDES; DOS SANTOS. 2008, p.45)

Outra forma de abordar estes conteúdos é a utilização da música e da pintura, como citado em uma atividade desenvolvida pelo Museu de Astronomia e ciências afins (MAST) a partir de uma análise sobre os conceitos apresentados de professores e visitantes da instituição. De acordo com esta perspectiva, entende-se que a “Física se junta a Astronomia para explicar o fenômeno, enquanto a Música e a Pintura possibilitam a imersão no tema em meio a muitas viagens à imaginação capazes de despertar emoções.” (QUEIROZ; LIMA; VASCONCELLOS. 2004, p.33)

O Museu do Pará desenvolve atividades pedagógicas em forma de oficina para promover a popularização da Etnoastronomia. As oficinas são baseadas principalmente em “contação de histórias e promoção de debate [...]. com intuito de difundir valores pautados na tolerância à diversidade cultural e na necessidade da convivência harmônica entre o ser humano e o meio onde vive.” (FARES e tal. 2004, 77-78)

Também se pode trabalhar através do desenvolvimento de recursos pedagógicos, como experimentos com materiais de baixo custo, que proporciona uma motivação maior ao estudante, “fazendo com que ele assimile o conteúdo

abordado e consiga relacioná-lo com o seu cotidiano sendo um cidadão bem mais informado em sua sociedade.” (MORETT; SOUZA. 2010, p.44)

Os softwares livres são outra ferramenta de grande aceitação para o ensino de astronomia, pois possibilita fazer a visualização de qualquer local do mundo e em qualquer horário, sem a preocupação com as limitações naturais. Entre os principais se encontram o Stellarium, Celestia, Home Planet, Virgo e Sky.

Estes são algumas metodologias já analisadas e publicadas em revistas especializadas na área de astronomia, contudo há uma infinidade de metodologias para se trabalhar astronomia e suas subáreas. No caso desta proposta será adotada a adaptação de uma carta celeste com a representação das estrelas visíveis com magnitude de escala 3, ou seja, aquelas que os estudantes teriam a possibilidade de observar olhando para o céu.

Como forma de exporem suas ideias, foi adotado o desenho seguido da construção de um texto explicativo sobre o desenho ou a região delimitada por ele. Com isso, busca-se abranger uma área maior de especialidades, pois os estudantes que têm dificuldade com a construção de textos poderiam expressar seus conceitos através de um desenho e também o contrário, aqueles que não têm a facilidade em desenho, poderiam complementar suas exposições com o texto.

4.4 O reconhecimento das constelações pelos estudantes

Outro dos desdobramentos apresentados pelas análises junto aos professores refletiu na forma como foi construída a metodologia de intervenção junto aos alunos. A proposta inicial tinha como meta avaliar a capacidade de reconhecimento das constelações oficiais por parte dos estudantes. Como fomos sabedores da situação que os mesmos não haviam tido contato com os conteúdos das constelações, ficaria sem sentido tentar avaliar este requisito, fazendo-se necessário uma nova readequação no programa.

Com a reformulação, a nova proposta tem como objetivo identificar a interpretação que os estudantes possuem ao observarem o céu, baseando-se em suas experiências cotidianas e seus conhecimentos científicos, históricos e sociológicos.

A ferramenta desenvolvida foi aplicada a 96 alunos das três turmas dos 6º anos da Escola Anna Töwe Nagel em Jaraguá do Sul durante as atividades do estágio supervisionado, enquanto eram ministrados os conteúdos da unidade de astronomia.

As respostas obtidas foram contabilizadas e classificadas de acordo com algumas categorias de análises. Ao total foram descritas 593 constelações, sendo uma média de 6,2 constelações por estudante, onde oficialmente, na área delimitada possui 12 constelações (algumas delas não estão completas). As constelações oficiais dispostas no fragmento da carta são Centauro, Virgem, Régua, Libra, Escorpião, Sagitário, Telescópio, Altar, Hidra, Coroa Austral, Lobo e Cauda da Serpente.

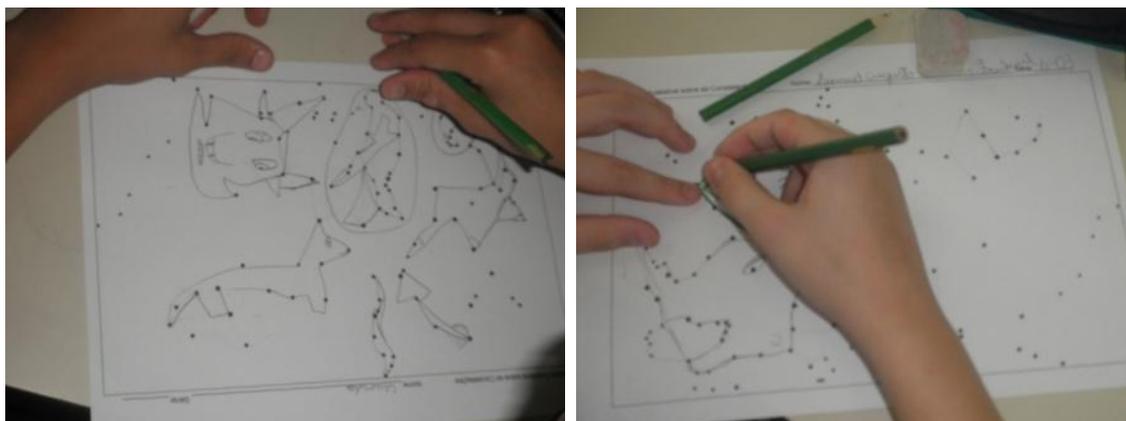


Figura 11 - Estudantes desenhando suas concepções de constelações.

As quatorze categorias de análise estabelecidas para a classificação das concepções registradas pelos alunos são: Animais; Alimentos; Brinquedos; Esportes; Formas Geométricas; Letras e Números; História, Mitologia e afins; Meio Ambiente; Objetos; Relacionados às constelações originais; Religiosos; Sentimentos; Vestuário.

De acordo com o gráfico abaixo podemos perceber a proporção de respostas para cada categoria de análise.

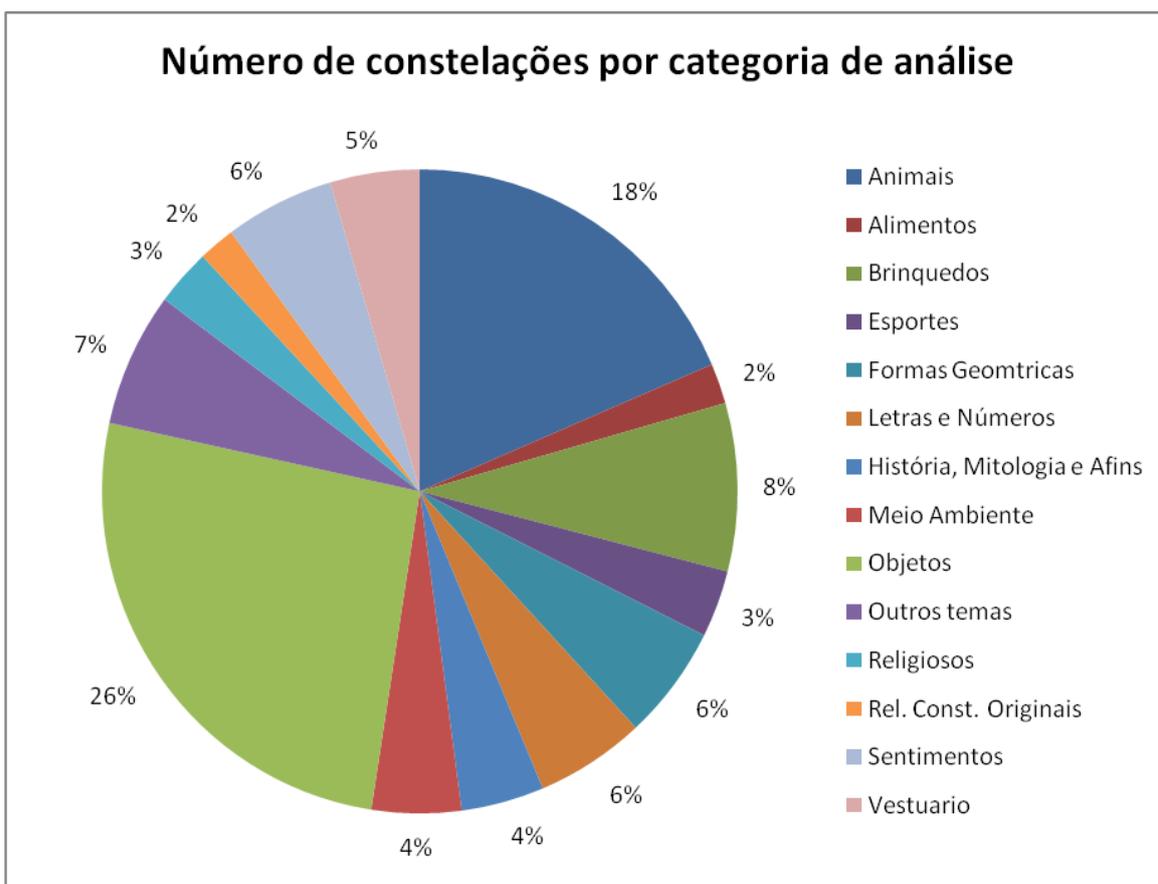


Gráfico 1 - Gráfico de classificação de número de constelações por categoria de análise.

De acordo com o gráfico, a maior proporção de respostas se deu em função de duas categorias de análise, "Objetos (26%) e Animais (18%) que totalizaram

46% das constelações apontadas pelos estudantes. As demais categorias não atingiram 10% das classificações com destaque para “Brinquedos (8%), Formas Geométricas, Letras e Números e Sentimentos (ambos 6%)”. Outro ponto de destaque analisado neste gráfico é que os temas relacionados às constelações originais somam apenas 2% ficando com a menor porcentagem de citação entre os 14 títulos elencados, demonstrando com isso a dificuldade de visualização das constelações originais.

Na tabela abaixo foram citados o nome das constelações dentro de suas categorias de análise.

AS CONSTELAÇÕES CITADAS PELOS ESTUDANTES		
Categoria de análise	Quantidade de constelações	Constelações citadas e quantidade de citação de cada
Objetos	76	Ar Condicionado; Arco e flecha (2); Arma (4); Bala (2); Bandeira (4); Barco (3); Bumerangue (2); Cabana; Cabeça de boneco; Cachimbo; Cadeira (8); Caminhão de lixo; Caneta (2); Capela; Carrinho de Bebê (2); Carro (6); Carta; Cartão; Casa (8); Caveira; Chapéu; Colar; Cone (8); Copo (2); Coroa; Cortador de Grama; Diamante (4); Envelope; Escova de dente; Esmeralda; Espada (2); Estátua Alegre; Faca (3); Ferro de passar; Flecha (4); Flor; Foguete (3); Folha; Funil; Gravata (2); Guarda Chuva (3); Guitarra; Ilha; Isqueiro; Laço; Lança (2); Lanterna (3); Lápis (9); Leque (3); Livro (2); Lixeira; Machado; Maleta; Mamadeira (2); Maquininha; Martelo; Máscara; Montanha Russa; Panela; Passa tempo; Pencil lisen; Pistola; Placa; Pote; Relógio (4); Robô; Rodo; Sacola; Seta; Soneca Telhado; Tobogam de Água; Toca; TV (2); Vaso (2); Vassoura (2) e Vidro.
Animais	34	Aranha (2); Baleia (6); Bebê Morsa; Bicho; Borboleta (9); Cachorro (16); Cauda de Baleia; Centopéia; Cobra (10); Escorpião (2); Coruja; Foca; Gato (4); Joaninha (2); Lava Cu; Lobo Alfa; Morcego; Passarinho; Pato (5); Peixe (23); Pingüim (2); Polvo Gigante; Pombo; Porco (2); Rabo de Escorpião; Raposa (3); Rato; Rinoceronte; Serpente (2); Tatu; Tubarão (3); Cervo; Urso (3) e Urso Panda.
Brinquedos	14	Balão (2); Bola (5); Boneco de neve; Carrinho de Madeira; Criança brincando; Dado; Festa; Game (2); Pião (2); Pipa (30); Piscina (2); Skate e Truco.
Formas Geométricas	05	Pirâmide; Quadrado (8); Retângulo (5); Trapézio e Triângulo (19).
Letras e Números	15	Letra A; Letra B (3); Letra E; Letra L (7); Letra M; Letra N; Letra R; Letra T; Letra V (4); Letra X; Letra Y (2); Letra Z (3); Número 4 (5); Número 7 e Número 9.
Sentimentos	07	Amor (6); Carinho; Coração (22); Doçura; Gostosura;

		Sorriso e Vida.
Vestimentas	18	Anel; Blusa; Bolsa; Boné; Bota (7); Calção; Chapéu; Cueca (2); Gorro; La Moda; Meio a Meio; Roupa; Saia; Sapato; Tamanco; Tênis; Toca (3) e Vestido (2).
História, Mitologia e afins	26	Flecha de Ulisses; Aphires; Arco; Bota de Zee; Cabeça de Dinossauro; Cabeça do Minotauro; Cauda de Dragão; Centurião; Cobra Ira; Dragão; Escudo; Faraó Aranha; Guerreiro; Harry Potter; Machado; Montanha do Egito; Olho do Dragão; Pegasus; Pirâmide (2); Raio; Sereia; Taça; Titanic e Tubarão de Aphires.
Meio Ambiente	15	Água; Ar; Árvore; Flor (4); Gota (3); Mar; Meteoro; Montanha; Morro (2); Natureza; Raio (4); Rio (2); Sol (2); Trovão e Vulcão.
Esportes	07	Bola (2); Campo de futebol; Chute ao gol; Escudo de futebol; Jogo de Bola; Nike e Trave (13)*.
Religiosos	06	Anjo; Cruz (11); Deus Sagrado; Do Sete; Estrela de Davi e Três Marias.
Alimentos	05	Pirulito; Pizza (3); Queijo; Salsichas e Sorvete (6)
Relacionadas às constelações originais	03	Cruzeiro do Sul (2); Estrela (4) e Três Marias (5).
Outros temas	32	Asa Delta; Atirando flecha; Batimento do Coração; Boca (2); Braço; Cardeais; Carinha; Casa das Estrelas; Cone Crew; Estrela (3); Imagem; Infinito (2); Janela Astronômica; Linha da vida; Maria vai com as outras; Menino; Mulher; Música; Nariz; Nota Musical; Olho; Onda de Estrelas; Palhaço; Pessoa correndo; Pirâmide; Pirâmide alimentar; Rosto (2); Seta (4); Sinais; Sobrancelha; Três Marias e Zorro.

Tabela 2 - Nomes das constelações descritas pelos estudantes e a quantidade que cada uma delas foi citada.

A categoria mais citada pelos estudantes trata-se dos objetos compondo mais de 26% de todas as citações. Nela alguns objetos se destacaram com um grande número de citações, como as constelações do “Lápis, Cadeira, Casa, Cone e Carro”, com isso, evidenciando a importância dada aos objetos do cotidiano e que devido ao conhecimento de sua forma e particularidades ficaria fácil sua visualização nos céus. Como descrevem os estudantes E48 “*Ela é útil, pois sem ela não podemos sentar para comer*”, E61 “*Eu acho que vi isto no céu, pois eu estava em uma sala de aula e me inspirei nisso*”, E80 “*Coloquei um carro, pois o carro nos ajuda bastante, pois todo mundo quer ter um carro*”, E96 “*O lápis é um material que todos usam dia-dia*”, E23 “*Eu fiz, pois moro numa casa*”, E68

“Porque eu uso muito” e E60 “Eu fiz esta constelação porque o cone é usado no trânsito e na segurança das pessoas nas ruas”.



Figura 12 - Constelações da Bandeira e do Cone.

Relacionando estas concepções com o conhecimento criado pelos povos antigos podemos perceber que a forma de conceber o entendimento dos céus não mudou muito ao longo do tempo, pois o mesmo exercício realizado em tempos diferentes e sob circunstâncias diferentes pode apresentar similaridades no seu contexto.

Comparando a forma de compreender os céus dos povos antigos e esta concepção analisada, vemos que em grande parte o que nos rodeia é o que vamos associar nos céus. Utilizando como exemplo, a maioria das constelações oficiais do hemisfério sul são baseadas em objetos do cotidiano dos grandes navegadores, a citar as constelações do Compasso, Mesa, Microscópio, Popa, Sextante, Taça, Telescópio e Vela. As percepções dos estudantes não se diferenciam muito disto, pois também buscam valorizar o que está presente em seu cotidiano, no caso, a casa onde mora, seu carro, o lápis que utiliza para seus estudos e até mesmo um cone, que poderia passar despercebido, mas é de fato um instrumento muito presente principalmente para o público de centros urbanos.

A categoria de animais foi a segunda mais apontada em número de constelações, sendo que os mais destacados foram Peixe, Cachorro (Cão), Cobra e Borboleta. Buscando em na visão de nossos antepassados, em praticamente todas as culturas apresenta-se uma grande admiração pelos animais, embora a motivação para isto tenha mudado ao longo do tempo.

O que antes era necessário conhecer para garantir a sua sobrevivência, quer seja em associação para definir época de caça ou pesca, das migrações sazonais, de reprodução ou apenas para alertar para os perigos, agora não mais apresenta estas características, passando a ser cultuados como seres importantes para o cotidiano do homem quer por sua beleza, companheirismo ou por sua condição exótica.

No entanto, ter o conhecimento da vida de um animal já não é tão relevante para a maioria da população, apesar de grande parte do alimento que consumimos prover de animais, estes são criados em grande quantidade por produtores especializados e o alimento derivado destes chega praticamente pronto para o consumo. Contudo, nos encontramos em uma época em que as

preocupações ambientais estão em evidência, ainda mais nos bancos escolares, onde é incessantemente incutida a preocupação com os cuidados com os seres vivos e pela manutenção do ambiente sustentável, como destaca a justificativa dos estudantes E43, “Esta constelação foi criada em homenagem as baleias que estão em extinção” e E75, “Para não destruir e matar os animais selvagens” e E44 “Homenagem a nossa importante água”.

A presença de animais domésticos nas casas como cães, gatos e pássaros, além dos peixes ornamentais, fazem com que o contato com estes seres sejam constantes e eles passem a ter importância na vida do indivíduo, como são relatados nas transcrições dos estudantes E43 “Esta constelação foi criada para lembrar o melhor amigo do homem”, E44 “Amigo fiel dos humanos”(Constelação do Cachorro), E68 “Porque eu tenho um que se chama Bob” (Constelação do Cachorro), E17 “Existem cães que são treinados e estão sempre dispostos a proteger a família” e E62 “Porque é um dos animais domésticos”.

A beleza, perigo e a condição exótica de alguns animais trazem consigo faz com eles tenham sido lembrados pelos estudantes quando olharam o fragmento da carta celeste. A cobra, aranha, escorpião, rinoceronte e tubarão fazem parte do discurso dos estudantes E62 “Porque é um dos melhores predadores”, E45 “Fiz porque é um dos animais mais perigosos que existe” (Tubarão), E9 “É um exótico animal que tem um chifre agressivo” (Rinoceronte), E52 “Um dos animais mais perigosos” (Cobra) e E23 “Ela simboliza a força, a agilidade, a esperteza e a persistência e o tubarão tem tudo isso”.

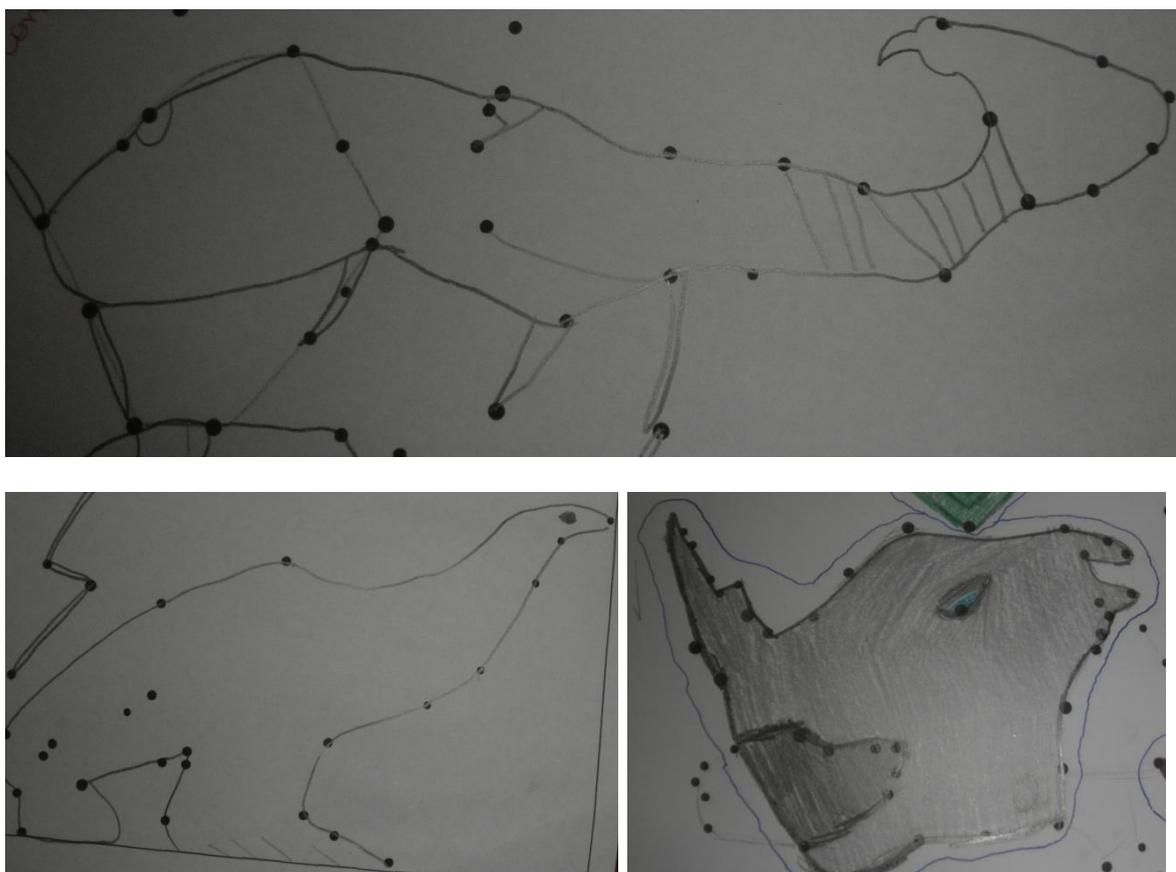


Figura 13 – As constelações do Escorpião, Foca e Rinoceronte exemplificam a visão dos estudantes para esta categoria.

Também não foram esquecidos os animais que fazem parte da alimentação, principalmente simbolizado pelo peixe no discurso dos estudantes E36 *“Coloquei o peixe porque várias pessoas gostam de comer”*, E50 *“Muita gente come peixe, pesca e vende”*, E53 *“Representação da pesca e da caça”*, E41 *“Porque para os antigos, o peixe era uma comida muito boa e todo mundo adorava”* e E23 *“Esta constelação simboliza o porco que servia de alimento para os povos”*.

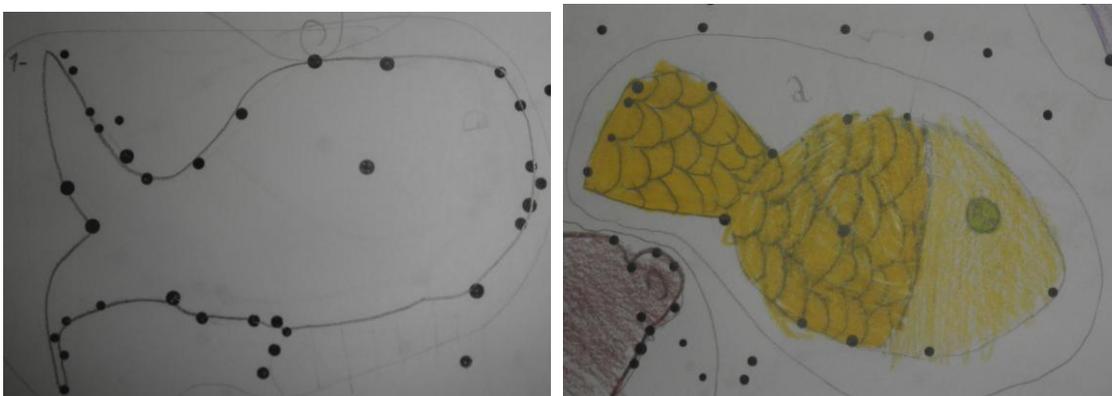


Figura 14 - Constelações da Baleia e do Peixe.

Os brinquedos e brincadeiras fazem parte de uma importante etapa na vida do ser humano, é ali que começamos a ter nossas primeiras relações com os objetos e interpessoais e seria até mesmo previsível que recairia nas concepções dos estudantes ao observarem a carta celeste, ainda mais que os mesmos se encontram em uma fase de transição para a adolescência e o ato de brincar ainda é muito presente.

O estudante E1 descreve que representou a pipa no céu *“Por ser um divertimento das crianças, tem um lugar no céu”*, E4 *“É uma constelação por representar um brinquedo para as crianças se divertirem”*, E83 *“Porque eu gosto de erguer pipa”*, E73 *“Eu escolhi fazer a pipa, porque eu acho que ia ser legal se um dia olhasse para o céu (quando eu tiver por ai uns 25 anos) e ver aquela pipa eu ia me lembrar de quando eu era criança e quando eu soltava pipa”* e E64 *“Porque é o que eu mais gosto de brincar”*.

A categoria de formas geométricas os alunos expressaram suas concepções mantendo a relação com a importância da matemática para a vida das pessoas desde os tempos passados até a contemporaneidade. Faz-se uma breve reflexão sobre a importância da aprendizagem destes conceitos através dos estudos.

O estudante E95 descreve que *“É um retângulo que simboliza as formas geométricas que são muito importantes para nossa vida e merecem um lugar no céu”*, E41 *“Por causa do interesse dos antigos pelas formas geométricas”* e E73 *“Para as crianças se divertirem mais aprendendo as formas geométricas”*. Talvez essa aparição expressiva da representação das formas geométricas tenha a ver com o conteúdo que os mesmos estavam estudando na disciplina de matemática, o que facilitava a lembrança destas figuras ao observarem os céus.

Nesta mesma linha aparecem a categoria das Letras e Números, que os estudantes citaram principalmente como forma de lembrar-se de uma letra importante alfabeto para si ou uma pessoa próxima. O estudante E82 descreve *“Dei esse nome porque é a primeira letra do meu nome e porque é uma letra que faz parte do alfabeto”*, E42 *“Porque é uma letra que eu gosto”*, E14 *“Porque é a segunda letra do alfabeto e sem o alfabeto não aprendemos a escrever”*, E69 *“O*

A porque é a inicial do meu nome” e E36 “Coloquei o número sete porque é o número da camisa que eu jogo”.

Na categoria de sentimentos os alunos procuraram demonstrar nos céus sinais de seus desejos para consigo mesmos e pessoas de seu convívio. A representação do coração foi a que mais apareceu, simbolizando o amor, carinho, afeto e paixão como descreve os estudantes E52 “*Representação do amor*”, E34 “*O coração é uma coisa que fica dentro de nosso corpo e que demonstra carinho*”, E80 “*O coração eu fiz para representar o amor que tem no mundo*”, E16 “*Relembra que quando olhamos para o céu, ver que tem amor*”, E30 “*Dei esse nome porque enquanto olhava essa forma pensava na minha irmã brincando, então me veio essa imagem que decidi chamar de carinho constelação*” e E41 “*Os antigos gostavam do amor, carinho, paixão*”.

Na temática das Vestimentas os estudantes buscavam demonstrar a importância das roupas e calçados no seu dia a dia, em uma situação semelhante à categoria dos objetos, como destaca os seguintes relatos. E30 “*Dei este nome porque gosto de botas e tinha muitas*”, E1 “*É muito importante para os seres humanos, protege suas partes íntimas, por isso tem seu lugar nos céus*”, E95 “*Representa os gorros, tocas, chapéus, pois nos dias de muito sol eles protegem*” e E4 “*Foi considerada constelação pelo formato de um tênis e ser muito útil pras pessoas*”.

Em História, Mitologia e afins os estudantes apresentaram suas fantasias baseadas em aspectos históricos, mitológicos, sociais e da própria imaginação. Os estudantes citaram as mais diversificadas justificativas para as formações das suas constelações, entre outras, foram descritas pelo E35 “*Criei esta constelação, pois o guerreiro foi muito importante nas guerras*”, E1 “*Certos escaladores em 1200 a. C. caíram em uma montanha muito alta, já que eram deuses, Deus mandou outra montanha para eles não caírem e não morrer, assim ficou famoso por salvá-los*”, E52 “*Significado importante para os egípcios*”, E43 “*Esta constelação foi criada em homenagem ao grande acidente do Titanic*” e E1 “*É um deus que defendeu seu povo Malaks, índios que queria dominar o reino deles. Aphires com sua fé em si e confiança derrotou 1600 malaks para salvar seu povo, ele perdeu suas pernas*”.

O grupo do Meio Ambiente também tem uma forte ligação com o dos animais e demonstra acima de tudo a preocupação com a manutenção de um ambiente sustentável, como citado pelos alunos, E75 “*Para não danificar o meio ambiente*” e E14 “*Porque precisamos de água para viver*”.



Figura 15 - Concepções diferenciadas para retratar a Constelação da Flor.

No tema Esportes se faz uma menção ao futebol o principal esporte praticado no país, com a citação da constelação da trave e da bola, como relata os alunos E56 “A trave é muito útil em jogos de futebol”, E47 “Porque muita gente joga futebol” e E63 “Eu fiz a constelação para mostrar o quanto eu gosto de futebol”.

Os temas relacionados à Religião estiveram presentes, embora que em número bem reduzido (cerca de 3%) e a cruz foi a constelação mais citada. Eles justificaram “Por ser um sinal de respeito” (E36), “Símbolo de Jesus Cristo” (E45), “Eu fiz esta constelação porque a cruz lembra Deus” (E60) e “Pois sou católico e acho bem religioso” (E61).

Neste contexto vemos uma diferença gritante em relação às concepções do céu apresentada pelos povos antigos, pois todas as concepções de céu apresentavam os aspectos religiosos em primeiro plano, ou seja, sua motivação principal. Na concepção destes estudantes a representação do céu já não é de forma religiosa, mas sim com aspectos da racionalidade humana através de seus objetos e aspirações.

As três últimas classificações, Alimentos, Relacionados às constelações originais e outras concepções apresentaram poucas citações em cada eixo e ate mesmo entre elas com opiniões distintas que não chegaram a estabelecer parâmetros de semelhança. Em alimentos e outras concepções os estudantes abordaram gostos pessoais por comidas ou grupos musicais ou demonstrações de partes do corpo. Como citado pelo E6 “Tem uma banda chamada assim e eu gosto” (referindo-se a Cone Crew), E7 “Importante porque sem ele não enxergamos” e E33 “Porque é o que eu mais gosto de comer”.



Figura 16 - Concepção semelhante apresentada por dois estudantes para a constelação do Sorvete.

As temáticas relacionadas às constelações originais receberam algumas indicações referentes às Constelações de Escorpião, Peixes, Cruzeiro do Sul e Três Marias, embora esta última não seja considerada uma constelação e sim oficialmente faz parte da constelação de Órion. No fragmento do mapa poderia ser citada corretamente somente a constelação de Escorpião, pois destas relacionadas era a única que se encontrava presente na carta, contudo todos os que as descreveram não a citaram no local correto.

Nos relatos dos estudantes percebeu-se que eles tinham conhecimento da sua existência e queriam homenageá-las. E77 “Porque é uma das constelações”

e E82 *“Por parecer o rabo de escorpião e por ter a constelação de escorpião no espaço”*.

Em termos gerais foi possível perceber que os estudantes perceberam como é caracterizada a formação de uma constelação, pois parte de suas concepções para um processo de visualização e interpretação. A grande mudança percebida com a análise das concepções destes alunos é que os mesmos valorizaram sua vida cotidiana e a preocupação com a manutenção de um ambiente saudável, a notar que se somados os eixos que apontam para esta perspectiva atingem mais da metade das constelações descritas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de conclusão de curso é um momento que possibilita realizar as reflexões de um período muito importante da vida de um estudante, a finalização da etapa de sua formação profissional. Embora este não seja um feito inédito na vida do autor, a concretização deste trabalho fez-me entender a importância de valorizar o processo de formação e suas oportunidades.

A escolha de um tema é uma das tarefas difíceis no processo de construção deste documento, pois geralmente nos encontramos envolvidos em um mar de oportunidades, e, decidir por uma linha ou um tema que não seja do agrado, pode levar a grandes frustrações. Digo isto, considerando-me realizado ao concluir mais esta etapa, pois apesar de todas as dificuldades encontradas no percurso em nenhum momento foi arrependido da escolha ou estive desapontado com ela.

As experiências desenvolvidas durante o período de formação proporcionou ratificar o pensamento e perceber a necessidade do estudo dentro da área de astronomia. Mais especificamente na dificuldade que os estudantes encontravam em compreender alguns conceitos de etnoastronomia.

Para tal foi formulado a proposta de verificar qual a compreensão de alunos e professores do ensino fundamental acerca das constelações. Com intuito de alcançar este objetivo se fez necessário levantar a abordagem nos documentos norteadores, analisar como ocorre a abordagem no currículo da escola alvo, conhecer como ocorre a transposição didática destes conteúdos e identificar as concepções dos alunos sobre as constelações.

Em um levantamento nos principais documentos norteadores para a educação brasileira, diga-se lei de Diretrizes e Bases da Educação, Plano Nacional de Educação e mais especificamente os Parâmetros Curriculares Nacionais que expressa a necessidade da inserção de tópicos de astronomia durante o segundo ciclo do ensino fundamental. Contudo a mesmo não deixa definido quais conteúdos deverão ser ministrados, mas faz alguns apontamentos, conceituando que as compreensões dos fenômenos etnoastronomicos são importantes para a compreensão de todo o processo evolutivo. Não deixando de lado, que se devem levar em consideração os saberes e experiências trazidas pelos estudantes de seu convívio social.

Em uma busca aprofundada as Diretrizes Curriculares do município de Jaraguá do Sul, no qual a escola alvo da pesquisa encontra-se subordinada, foi verificada que se faz necessário a difusão dos conteúdos de constelações e também de cultura e constelações, ou seja, a etnoastronomia, no qual esta proposta encontra-se formulada. Compreende-se então que a etnoastronomia realmente se trata de um conteúdo a ser abordado no ensino fundamental a ser abordado especificamente no 6º ano.

Diante disso, se fez necessário compreender como ocorre a abordagem e a transposição didática desses conteúdos na escola alvo. Diante da consulta realizada aos profissionais que trabalham com a disciplina de ciências, foi percebido que apesar de saberem que o conteúdo faz parte da grade curricular, dificilmente eles trabalham estes conteúdos em sala de aula, corroborando com resultados alcançados por outros pesquisadores em diferentes locais do Brasil. Os principais motivos são que os docentes não se sentem preparados para ministrar este conteúdo e também por não ter tido uma formação adequada durante sua graduação.

Os livros didáticos da escola também foram analisados e apesar de apresentarem conteúdos relativos a constelações, em ambos a conceituação estava bem sucinta e não abordava a natureza histórica, reservando apenas pequenos espaços para definição de alguns conceitos basilares.

Buscando em pesquisas sobre o tema foi possível levantar algumas metodologias de transposição didática, entre as mais destacadas encontra-se a utilização de oficinas teatrais, música, produção de vídeos educativos, softwares gráficos, produção textual, desenho e pintura, contação de histórias, promoção de debates e desenvolvimento de experimentos. Vale lembrar que cada local ou até mesmo na turma irá se adaptar melhor a um destes meios de abordagem e cabe ao profissional identificar qual forma será adotada.

O último dos objetivos previa a verificação das concepções dos alunos sobre as constelações. Embora que os resultados apontados pelos estudantes não tenham apresentado um real conhecimento sobre as constelações, foi possível identificar suas concepções alternativas, realizando com isso um exercício etnoastronômico.

Na concepção dos estudantes o céu encontraria dividido sob aspectos que marcassem a importância do seu dia a dia e também com a preocupação com a manutenção dos recursos naturais e de um meio ambiente saudável. O seu lar, sua diversão, sua história, a escola e o ambiente que os cerca foram às principais concepções vistas no céu.

Com isso percebe-se que embora existam muitas dificuldades na difusão dos conteúdos de etnoastronomia é possível e necessário que instiguemos os estudantes pelo menos a ter um contato com estes, nem que seja na forma de verificação de suas concepções. A partir disto eles poderão saber do que realmente se trata destes fenômenos, possibilitando que com isso possam ter uma visão consolidada sobre tais fatos, não deixando ser enganados por veiculações de informações duvidosas que relacionem nomes de eventos científicos.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Germano. **Mitos e estações no céu Tupi-Guarani**. Revista Scientific American Brasil. Edição Especial 14 Etonastronomia, Ediouro Gráfica, São Paulo, 2006 p. 46 - 55.

AMARAL, Patrícia; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Quintanilha Vaz de. **Astronomia nos livros didáticos de Ciências – Uma análise do PNLD 2008**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 12, p. 31-55, 2011.

ANDRADE, Mariel José Pimentel de; NEUBERGER, Carla Veridiana; BASTOS, Heloísa Flora Brasil Nóbrega; ARAÚJO, Einstein Pereira de. **Investigando conhecimentos básicos em astronomia de professores em formação**. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1370.pdf>> Acesso em: março/2013.

BERNARDES, Adriana Oliveira; DOS SANTOS, Aleidimar Ramos. **Astronomia, Arte e Mitologia no Ensino Fundamental em escola da rede estadual em Itaocara/RJ**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 6, p. 33-53, 2008.

BORGES, Luiz Carlos. **O lugar da Astronomia Cultural na História das Ciências**. Anais do 13º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/resources/anais/10/1352992073_ARQUIVO_TEXTOBORGESok.pdf>. Acesso em: março/2013.

CHAMBERLAIN, Von Del. **Chão de estrelas**. Revista Scientific American Brasil. Edição Especial 14 Etonastronomia, Ediouro Gráfica, São Paulo, 2006, p. 90 - 98.

BRASIL. **Lei 9394 Diretrizes e Bases para a educação nacional**. Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: março/2013.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília; MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei 10172 Plano Nacional de Educação**. Diário Oficial da União, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm> Acesso em: março/2013.

CANIATO, Rodolpho. **O Céu: Coleção na sala de aula**. 2ª edição, Editora Ática, São Paulo – SP, 1993.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares**. Florianópolis: COGEN, 1998.

FARES, Erika Akel; MARTINS, Karla Pessoa; ARAUJO, Lidiane Maciel; FILHO, Michel Sauma Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 1, p. 77-85, 2004.

FILHO, Kepler de Souza Oliveira; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. 2ª edição, Livraria da Física, São Paulo – SP, 2004.

JALLES, Cíntia; SILVEIRA, Maura Imazio da. **Pré História Visões do Céu**. Jornal o Liberal – Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém/PA, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.museuldi.br/jspui/bitstream/123456789/574/1/fasc%C3%ADculo10b-%20Liberal%20artigo%20Arqueoastronomia.pdf>>. Acesso em: março/2013.

LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Repensando a formação de professores**. Tese de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências da Universidade do Estado de São Paulo. Bauru. 2009.

LANGHI, Rodolfo. Astronomia Observacional para Professores de Ciências: uma introdução ao reconhecimento do céu noturno. In LONGHINI, Marcos Daniel. **Educação em Astronomia experiências e contribuições para a prática pedagógica**. 1ª edição, Campinas – SP: Editora Átomo, 2010, p. 16 – 36.

LIÈGGE, Karenn. Astronomia Chinesa. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~tiberio/disciplinas/fis02008/Astronomia_Chinesa_Karenn.pdf> Acesso em: janeiro de 2013

LIMA, Flávia Pedroza. **Astronomia Cultural nas fontes etno-históricas: A Astronomia Bororo**. Anais do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011_M3_Lima.pdf>. Acesso em: março/2013.

MAÇÃES, Bruno. **As contas precisas dos maias**. Revista Scientific American Brasil. Edição Especial 14 Etonastronomia, Ediouro Gráfica, São Paulo, 2006, p. 24 - 29.

MORETT, Samara da Silva; SOUZA, Marcelo de Oliveira. **Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas series iniciais do Ensino Fundamental**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 9, p. 33-45, 2010.

MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL. Secretaria Municipal de Educação. **Proposta Curricular do Ensino Fundamental: 1º ao 9º**. rev. atual. Jaraguá do Sul. 2012.

NEVES, Marcos César Danhoni. **A Astronomia no Egito Antigo: A representação dos céus na Terra**. Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, Volume 5, nº 1, UEM, Maringá, 2001.

NOGUEIRA, Salvador. **De olho no céu**. Revista Scientific American Brasil. Edição Especial 14 Etonastronomia, Ediouro Gráfica, São Paulo, 2006.

QUEIOZ, Glória Pessôa; LIMA, Maria da Conceição Barbosa; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. **Física e arte nas estações do ano**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 1, p. 33-54, 2004.

RIBEIRO, Fábio Augusto Giunti. **Voando mais alto – Astronomia**. Atibaia/SP, 2011. Disponível em: <newtonbraga.org.br/arquivos/apostilas/Astronomia.pdf>. Acesso em: março/2013.

SCHAEFER, Bradley. **A origem das constelações**. Revista Scientific American Brasil. Edição Especial 14 Etonastronomia, Ediouro Gráfica, São Paulo, 2006, p. 14 - 23.

APÊNDICE A
Modelo do questionário aplicado aos professores

Este questionário refere-se a uma consulta para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico em Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina – campus Jaraguá do Sul Jeferson Maciel Breganholi.

QUESTIONÁRIO SOCIAL

Idade: _____ **Sexo:** () M () F
Área de Formação: _____
Titulação: () Graduação () Especialização
() Mestrado () Doutorado () Pós Doutorado
Carga horária de trabalho semanal: _____
Atua no ensino: () Público () Particular
Modalidade de ensino: () Fundamental
() Médio () EJA () Superior () Outro.

CONDIÇÕES GERAIS

1 - Considere as seguintes condições, se você estiver em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, em uma noite sem nuvens, com a Lua na fase nova e em um local onde não haja muita poluição visual (geralmente afastado de regiões muito iluminadas).

a) Você olhando para o céu conseguiria identificar alguma constelação?
() Sim () Não () Depende da época
() Não sei responder

b) Se sim, enuncie as que você conseguiria identificar.

c) Se observasse durante todo o período noturno, seria possível observar todas as constelações do firmamento (ou seja, todas as estrelas visíveis)?
() Sim () Não () Depende da época () Não sei responder

d) Se você realizasse esta mesma observação durante quatro vezes ao ano, uma a cada três meses e com as mesmas condições climáticas, você conseguiria observar todas as constelações zodiacais (aquelas que são cortadas pela linha da eclíptica, diga-se o caminho aparente do Sol, Lua e dos planetas pelo céu)?
() Sim, observaria todas as constelações
() Não, mas a maioria das constelações
() Não, pois seriam observados as mesmas constelações sempre
() Não sei responder

e) Por quantas constelações o Sol, a Lua e os planetas passam durante um ano em seu caminho aparente pelo céu?
() todas as constelações

- 34 constelações
- 12 constelações
- 13 constelações
- Não sei responder

2 - Na grade curricular de sua graduação possuía conteúdos específicos de astronomia?

- Sim Não Não me recordo

3 - Você trabalha os conteúdos de astronomia com seus alunos?

- Sim Não Às vezes

4 – Se sim, em quais séries/anos, você ensina estes conteúdos?

- 5º ano 6º ano 7º ano
 8º ano 9º ano Em todas

5 – Dos conteúdos listados, assinale quais você trabalha com seus alunos.

- Fases da Lua
- Estações do Ano
- Pontos Cardeais
- Sistema Solar e seus componentes
- Via Láctea
- Universo
- Exploração espacial
- Planeta Terra
- Constelações
- Vida extraterrestre
- Escalas matemáticas
- História da astronomia
- Astrofísica
- Outros conteúdos

6 – Assinale qual a carga horária aproximada que você dedica a estes conteúdos.

- Geralmente não trabalho estes conteúdos
- Até 5 horas/aula por ano
- De 5 a 10 horas/aula por ano
- De 10 a 15 horas/aula por ano
- Mais de 15 horas/aula por ano

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7 - Referente ao conteúdo específico de **constelações**, você trabalha ou trabalhou este tema em sala de aula?

- Sim Não

a) **Se sim**, você identificou que os alunos compreenderam o que é uma constelação?

- Sim, a maior parte
- Sim, apenas alguns

Não compreenderam

b) **Se não**, assinale dentre as alternativas quais os principais motivos para a não aplicação deste conteúdo.

Por falta de conhecimento sobre o tema.

Por não possuir materiais didáticos apropriados.

Por entendimento que o tema não é interessante.

Por não se tratar de um estudo científico.

Por não possuir carga horária adequada.

Por não constar na lista de conteúdos do programa pedagógico escolar

Outros motivos.

8 – Você possui ou tem conhecimento de algum material didático que auxilie no ensino das constelações?

Sim Não Não me recordo

9 – Você se sente preparado para ministrar uma aula sobre constelações para o ensino fundamental?

Sim Não Apenas alguns tópicos

10 – Você tem conhecimento sobre algum curso de aperfeiçoamento sobre o tema constelações.

Sim, já participei(participo)

Sim, ainda não participei

Não tenho conhecimento

APÊNDICE B
Modelo da atividade desenvolvida com os estudantes

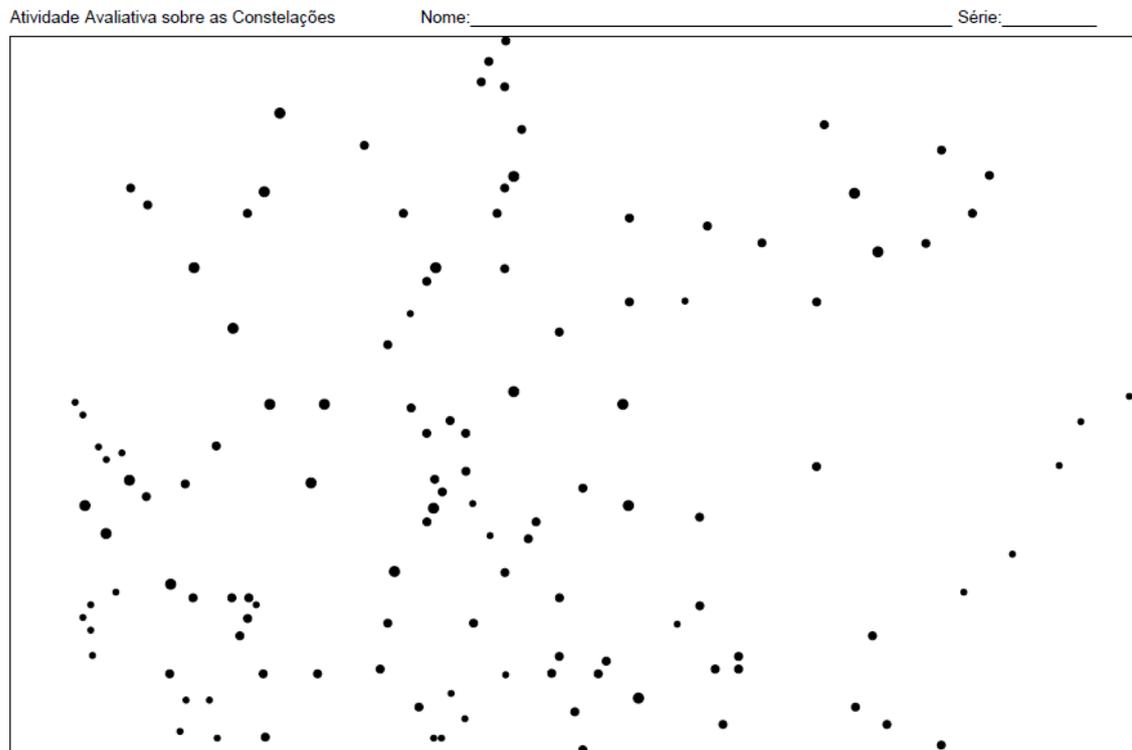


Figura 1 - Fragmento da carta celeste que foi adaptado do site SKY & Telescope produzido pela União Astronômica Internacional. A coordenada do fragmento vai de aproximadamente -50 a +10 graus e de 11 a 19 horas.