



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



CARLA SUELY CORREIA SANTANA

**TATEANDO O CÉU: ensino de astronomia para estudantes com
deficiência visual.**

Feira de Santana
2018

Carla Suely Correia Santana

**TATEANDO O CÉU: ensino de astronomia para estudantes com
deficiência visual.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.

Orientador: Prof. Dr. Iranderly Fernandes Fernandes

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin.

Feira de Santana
2018



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO (A): CARLA SUELY CORREIA SANTANA

DATA DA DEFESA: 20 de fevereiro de 2018 **LOCAL:** Hall da Reitoria - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 10h 18min

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
IRANDERLY FERNANDES DE FERNANDES	528.475.860-91	Presidente	DR	UEFS
PAULO CÉSAR DA ROCHA POPPE	926.229.257-00	Membro Interno	DR	UEFS
MILTON SOUZA RIBEIRO	177.890.605-20	Membro Externo	DR	UEFS

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

TATEANDO O CÉU: ENSINO DE ASTRONOMIA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL.

*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 45 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 41min. A banca chegou ao seguinte resultado**:

- APROVADO(A)
 INSUFICIENTE
 REPROVADO(A)

** Recomendações¹: Realizar as atualizações sugeridas pela banca

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 20 de fevereiro de 2018

Presidente: [Assinatura]

Membro 1: [Assinatura]

Membro 2: [Assinatura]

Membro 3: _____

Candidato (a): Carla Suely Correia Santana

Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

CANDIDATO (A): CARLA SUELY CORREIA SANTANA

DATA DA DEFESA: 20 de fevereiro de 2018 **LOCAL:** Hall da Reitoria - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 10h 18min

São produtos da dissertação

- sistema solar uma experiência tátil-visual
- Fases da lua
- As luas de Júpiter
- Constelações
- galáxias
- jogo tátil do sistema solar

Feira de Santana, 20 de fevereiro de 2018

Presidente:

Membro 1:

Membro 2:

Membro 3:

Candidato (a):

Coordenador do PGAstro:

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature: Carla Suely Correia Santana]

[Handwritten signature]

Ficha catalográfica

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

Santana, Carla Suely Correia

S223t Tateando o céu: ensino de astronomia para estudantes com deficiência visual / Carla Suely Correia Santana. - Feira de Santana, 2017.
89 f.: il.

Orientador: Iranderly Fernandes Fernandes
Coorientadora: Vera Aparecida Fernandes Martin

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado Profissional em Astronomia, 2017.

1. Ensino de Astronomia – Produtos táteis visuais. 2. Educação inclusiva. 3. Deficiência visual I. Fernandes, Iranderly Fernandes, orient. II. Martin, Vera Aparecida Fernandes, coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 52:37

Dedicatória

Com um toque especial de amor, esperança, felicidade é que dedico este trabalho exclusivamente aos estudantes do Núcleo de deficiência visual do Centro de Apoio Pedagógico em Educação Especial – CEAPE – Itaberaba -Ba

Agradecimento

Eis chegado o tempo de agradecer...

Agradeço a Deus e orixá por ter me dado vida e saúde ao longo dessa árdua caminhada e por permitir chegar ao fim de um novo recomeço.

A minha linda família, meu maior presente e em especial às duas mulheres da minha vida: minha mãe Norma e minha avó Veia que sempre estão diariamente em minha vida, mesmo que há alguns km de distâncias. Mas quando existe amor, a distância se torna ínfima.

A nova família, aos novos irmãos, obrigada família Ijifaromin!

Ao meu amigo e orientador Iranderly Ferdandes por ter me escolhido no meio de tantos e sempre estar ao meu lado, meu muito obrigada, serei eternamente grata! Não poderei deixar de agradecer a minha coorientadora e coordenadora do mestrado, a famosa pró Vera Martin e aos demais professores do MPASTRO, principalmente àqueles que acreditaram em mim.

Durante a graduação alguns amigos surgiram, no mestrado não poderia ser diferente, a turma Antares (Jorge, Alberto, Marquinho, James, Iraneia, André, Hiure, Marcelo e César) é fantástica – vocês continuarão fazendo parte da minha vida, a experiência de dois anos com vocês foi ímpar! Mas, a vida me presenteou com um grande amigo, ALBERTO, ah, como seria bem mais difícil sem sua parceria, serei por toda vida grata a você e sua família, que também me acolheu! Meu muito obrigada!

Não poderei esquecer de agradecer as parceiras Lene e Cris e à todo os agentes educacionais do Centro de Apoio Pedagógico em Educação Especial CEAPE, sem a ajuda de vocês, eu não teria ido tão longe.

À Escola Intellectus, aos meus colegas e amigos, obrigada pela força!

Continuo a agradecer as minhas raízes: Aos professores do CET e aos da graduação em especial a Miltão, amigo e orientador da graduação, que contribuíram na minha formação.

Agradeço a FAPESB, que contribuiu durante o mestrado.

*“Enxergar é ver além das entrelinhas, é ver com alma, é sentir, apalpar e poder falar
sobre”[...]*

Carla Santana

Resumo

O trabalho aqui exposto discorrerá acerca da aplicabilidade do projeto TATEANDO O CÉU: ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual que objetivou socializar os conhecimentos astronômicos aos estudantes portadores de deficiência visual permitindo-os uma nova experiência de aprendizagem. Para que as novas experiências na ação do aprender fossem contempladas, foram propostos produtos didáticos táteis visuais para socializar 5 (cinco) temáticas: Sistema Solar, a Terra e Lua, Leis da mecânica celeste, Constelações e por fim Galáxia. Seu desenvolvimento contou com a participação inicialmente de 15 (quinze) estudantes, no entanto 7 (sete) concluíram o projeto. No que diz respeito a avaliação esta teve suas nuances, pois, ao mesmo tempo que os alunos eram avaliados como ser agentes no processo de ensino aprendizagem, os produtos confeccionados também eram analisados pelos mesmos. Diante dessa troca de aprendizagens, todos os conhecimentos práticos vivenciados no decorrer deste trabalho, evidencia-se que as estratégias de ensino propostas com produtos táteis visuais foram substanciais no processo de ensino e aprendizagem, fazendo deles, importantes ferramentas na socialização do conhecimento de Astronomia.

Palavras-chaves: Ensino de Astronomia, Produtos táteis visuais, Educação inclusiva, Deficiência Visual.

Abstract

The work presented here will discuss the applicability of the project TATEING THE SKY: teaching astronomy for students with visual impairment that aimed to socialize the astronomical knowledge to students with visual impairment allowing them a new learning experience. In order for the new experiences in the action of learning to be contemplated, visual tactile didactic products were proposed to socialize 5 (five) themes: Solar System, Earth and Moon, Laws of celestial mechanics, Constellations and finally Galaxy. Its development was initially attended by 15 (fifteen) students, however 7 (seven) completed the project. Regarding the evaluation, this had its nuances because, at the same time that the students were evaluated as being agents in the process of teaching learning, the made products were also analyzed by them. Faced with this exchange of learning, all the practical knowledge experienced during this work, it is evident that the teaching strategies proposed with visual tactile products were substantial in the teaching and learning process, making them important tools in the socialization of astronomy knowledge.

Keywords: Astronomy teaching, Visual tactile products, Inclusive education, Visual deficiency.

Sumário

Introdução	1
Justificativa	2
Delimitação do problema de pesquisa	3
Objetivo Geral	3
Objetivo específico	4
Sumário da dissertação	4
1 UMA BREVE HISTÓRIA DA DEFICIÊNCIA	6
1.1 Breve histórico sobre as iniciativas brasileiras em relação à Educação Especial e Inclusiva	9
1.2 Deficiência visual no contexto da inclusão escolar	18
2 ASTRONOMIA NO CENÁRIO EDUCACIONAL: uma proposta interdisciplinar	23
2.1 Ensino de Astronomia no cenário da educação inclusiva	26
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	30
3.1 A unidade escolar	30
3.2 Sistematização do projeto de pesquisa	31
3.3 Astronomia: do pensar ao fazer	32
4 RELATO DE EXPERIÊNCIAS: as particulares e nuances dos temas em estudo.	39
4.1 Um passeio pelo Sistema Solar	39
4.1.1 SISTEMA SOLAR: Uma Experiência com Material Tátil Visual	39
4.1.2 Aspectos Metodológicos	40
4.1.3 Avaliação o Projeto	45
4.1.4 Expectativas Futuras	47
4.1.5 Conclusão	48
4.2 Nosso habitat natural: planeta Terra e seu satélite natural	49
4.2.1 Desvendando mistérios do satélite natural da Terra: a Sol – Lua – Terra, uma harmonia perfeita.	49
4.2.2 Metodologia	50
4. 2.3 Sistematizando os conhecimentos	51
4.2.4 Avaliando o processo de ensino e aprendizagem	52
4.2.5 Expectativas futuras	56
4.2.6 Conclusão	57
4.3 As Leis de Kepler	58
4.3.1. Mecânica do Sistema Solar: as Leis de Kepler para estudantes com deficiência	

visual.	58
4.3.2. Metodologia	59
4.3.3. Avaliação dos processos metodológicos	61
4.3.4. Expectativas futuras	61
4.3.5. Conclusão	62
4.4 Uma viagem sobre as constelações	63
4.4.1 O fantástico mundo das constelações: O tocar, sentir e imaginar	63
4.4.2 Metodologia	65
4.4.3 Avaliação do projeto	68
4.4.4 Expectativas futuras	69
4.4.5 Conclusão	69
4.5 Um breve estudo sobre as galáxias.	70
4.5.1 Uma experiência tátil visual: desvendando as galáxias com as mãos	70
4.5.2 Metodologia	70
4.4.3 Socializando os conhecimentos	75
4.4.4 Avaliando a aprendizagem	76
4.5.5 Expectativas futuras	78
4.5.6 Conclusão	78
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
Anexo A: Mecânica Celeste: as 3 Leis de Kepler e a Gravitação Universal	87
Anexo B : GALÁXIAS	89

Relação de Figuras

Figura 1: Cella Braille.	21
Figura 2: Interdisciplinaridade da Astronomia.	24
Figura 3: Sistema Solar Tátil Visual.	33
Figura 4: O planeta Terra e seu satélite natural.	34
Figura 5: Lei de Kepler Tátil Visual.	35
Figura 6: Carta Celeste Tátil Visual.	36
Figura 7 : Tipos de Galáxias Tátil Visual.	37
Figura 8: Galáxias Tátil Visual.	37
Figura 9: Representação do Sistema Solar como produto tátil visual.	41
Figura 10: Estudantes reconhecendo o Sistema Solar na esfera tátil visual.	42
Figura 11: Conhecendo as nuances do Sistema Solar.	43
Figura 12: Colocando em prática o que aprendeu sobre o Sistema Solar.	44
Figura 13: Jogando o Sistema Solar.	45
Figura 14: A Lua e suas fases, um produto tátil visual.	50
Figura 15: Socializando informações.	51
Figura 16: Estudantes praticando os conhecimentos sobre as fases da Lua.	53
Figura 17: Estudantes escrevendo as indicações das fases da Lua.	54
Figura 18: Fases da Lua - Produção dos estudantes.	55
Figura 19: Resultados a atividade realizada pelos estudantes.	56
Figura 20: Primeira e Segunda Lei de Kepler.	60
Figura 21: Protótipo (em andamento) do Sistema planetário móvel.	62
Figura 22: Constelação de Cão Maior.	64
Figura 23: Constelação das Plêiades.	64
Figura 24: Representa a esfera celeste, em auto relevo. Identificando suas partes.	65
Figura 25: Constelação do Cruzeiro do Sul.	66
Figura 26: Constelação Ursa Maior.	67
Figura 27: Esfera Celeste adaptada para estudantes com Deficiência Visual.	67
Figura 28: Carta Celeste.	69
Figura 29: Espectro de classificação das Galáxias	71
Figura 30: Representação da galáxia elíptica.	72
Figura 31: Representação da galáxia lenticular.	72

Figura 32: Representação da galáxia espiral barrada.	73
Figura 33: Representação da galáxia espiral normal.	74
Figura 34: Representação da galáxia irregular.	74
Figura 35: Desvendando os conhecimentos sobre galáxia.	76
Figura 36: Alunos construindo as Galáxias.	76
Figura 37: Galáxia construídas pelos alunos do CEAPE.	77
Figura 38: Comparando as galáxias confeccionadas com o espectro.	77

Relação das Abreviações

XI ENPEC- XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

UNB – Universidade de Brasília

UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense

EdUECE - Editora da Universidade Estadual do Ceará

CEAPE - do Centro de Apoio Pedagógico em Educação Especial

PCN - os parâmetros curriculares nacionais

LDB - Lei de Diretrizes e Base

SNEA - Simpósio Nacional de Educação em Astronomia

Introdução

“É preciso acreditar que o ato humano de educar existe tanto no trabalho pedagógico que ensina na escola, quanto no ato político que luta na rua por um outro tipo de escola, para um outro tipo de mundo”.

(Carlos R. Brandão)

Fazendo uma análise sobre contemporaneidade, o Brasil, bem como o mundo, vive momentos históricos em que a Ciência alça voos e a tecnologia invade o cotidiano das pessoas, e por este motivo, se torna cada vez mais necessário repensar novas formas de transposições didáticas no ensino das Ciências, em particular da Astronomia, também conhecida como a mais antiga das Ciências.

Diante deste contexto de mudanças, transformações, metodologias inovadoras, práticas pedagógicas e produtos educacionais que contemple o ensino global e a todos de forma inclusiva; que o projeto “TATEANDO O CÉU: ensino de astronomia para estudantes com deficiências visuais” buscou socializar os conhecimentos astronômicos. Vale ressaltar que não foi uma tarefa trivial e nem linear, uma vez que a Astronomia é uma Ciência que depende “basicamente” da luz.

Em presença das dificuldades, tentativas, erros e acertos encontrados na aplicabilidade, muitas vezes foi necessário ancorar nas palavras do educador Rubem Alves “[...] *Há muitas pessoas de visão perfeita que nada veem. O ato de ver não é coisa natural. Precisa ser aprendido [...]*”; foram essas palavras que sustentaram a aplicação de todos os 5 (cinco) miniprojetos que fazem parte do referido projeto.

Portanto, no decorrer deste trabalho, serão apresentados os seguintes miniprojetos:

- Um passeio no sistema solar;
- Nosso habitat natural: planeta Terra e seu satélite natural;
- As Leis de Kepler;
- Uma viagem sobre as 88 constelações com ênfase nas 13 zodiacais;
- Um breve estudo sobre as galáxias.

O desenvolvimento destas temáticas terá fundamentação na Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky (1896-1934) e seus colaboradores às contribuições para Educação

Especial, com abordagem principal na área da deficiência visual. Portanto, (VYGOTSKY 1989, p. 35), não há diferença, a princípio, na educação da criança vidente e da criança cega, as relações condicionadas se estabelecem da mesma maneira, porém, os objetivos são alcançados por outros caminhos, por outros meios e cabe ao professor conhecê-los.

Diante da busca desses novos caminhos, que conduzirão o processo de aprendizagem entre crianças videntes e não videntes sublinhado por Vygotsky, vale ressaltar que o cenário de ensino de Astronomia para estudantes com deficiências visuais é possível, uma vez que se utilizem metodologias apropriadas, pois o apreender não depende do ser visto, mas sim, do compreendido.

Para facilitar a leitura deste trabalho, os miniprojetos serão explicados no capítulo 4, conforme o planejamento adotado, todavia, cada temática é apresentada em subseções, na qual expomos a metodologia, material didático, resultados alcançados, avaliação e futuras expectativas a serem ainda desenvolvidas sobre cada temática.

A necessidade de escrever separadamente cada tópico surgiu a partir da aplicabilidade, pois, no decorrer do processo, foi percebido que por mais que a metodologia fosse a mesma, cada miniprojeto tinha suas sutilezas e nuances que requeriam destaques individuais.

Justificativa

A relevância deste trabalho se apresenta pela importância da Astronomia na atualidade. Por ser uma Ciência que influencia as demais áreas do conhecimento humano são imprescindíveis que todas as pessoas possam ter acesso aos seus avanços científicos e tecnológicos. Mas é evidente que temos um público, particularmente das escolas, à margem das pesquisas relacionadas ao estudo do Universo. Trata-se do público com deficiência visual, que por suas limitações físicas, genéticas ou adquiridas ao longo da vida, se encontram excluídos do acesso ao conhecimento científico difundido pela Astronomia.

Por ser um público com necessidades de ensino e de aprendizagem bem específicas, é importante também que se desenvolvam meios de inseri-los e motivá-los a se interessar por conteúdos de grande relevância na sua formação escolar. Como geralmente não são contemplados com conteúdo da Astronomia, por falta de suporte especializado e de material didático adequado, a nossa proposta “Tateando o Céu”, vem preencher a lacuna não só pedagógica, didática, mas principalmente de natureza científica.

Como enxergamos nada mais do que luz, e ao socializar uma Ciência que depende

basicamente deste fenômeno, para os estudantes que não têm visão ou quando têm é em baixa escala, estamos garantindo além de um direito constitucional, o seu direito a educação inclusiva com qualidade, com as orientações e os materiais adequados. Portanto, torna-se importante confeccionar e disseminar produtos educacionais que promovam a aprendizagem do público especial no cenário da inclusão e da difusão da Astronomia na escola.

Sendo assim, é o que faz deste projeto ter uma grande relevância para além do aspecto constitucional, que diz que todos têm direito a educação gratuita e de qualidade, nos seus artigos 205 e 206, pelo fato de se estender ao educacional, científico e social. Mesmo porque não se trata de incluir um grupo ou excluir outro, mas buscar a inclusão de todos independentemente do seu grau de deficiência.

Desta forma, este projeto se justifica em quatro instâncias: constitucional, educacional, científica e social que são essenciais para sujeitos que se encontram a margem dos seus direitos legais e privados de uma formação que pode fazer a diferença nas suas vidas pessoais e profissionais.

Delimitação do problema de pesquisa

A Astronomia é uma Ciência fundamental para qualquer pessoa na atualidade. Visto que os seus avanços científicos e tecnológicos do estudo do Universo influenciam todas as áreas do conhecimento. Neste sentido, é também fundamental que tais avanços possam alcançar a todos, sem distinção, particularmente a uma parcela considerável de estudantes privados da visão, seja total ou parcial. De que forma, então, é possível socializar às escolas, as atuais conquistas da Astronomia, por meio de materiais didáticos, para estudantes que possuem deficiência visual, pelo fato desta Ciência depender “basicamente da luz” e o público especial não ser capaz de “enxergá-la” como os videntes?

Objetivo Geral

Socializar os conhecimentos astronômicos aos estudantes portadores de deficiência visual permitindo-os uma nova experiência de aprendizagem, que possibilite a sua compreensão acerca dos conteúdos programáticos relacionados as Ciências e a Física, e assim contribuindo para a sua inclusão escolar e alfabetização científica.

Objetivo específico

- Discutir a importância da Astronomia para os estudantes portadores de deficiência visual;
- Analisar e propor novas metodologias de ensino que contribuam para aprendizagem significativa dos estudantes portadores de deficiência visual;
- Introduzir os conhecimentos de Astronomia e ciências afins, como ferramenta didática da educação interdisciplinar, na ampliação e aprofundamento da cultura científica;
- Produzir materiais didáticos táteis visuais que corroborem no processo de inclusão escolar e de ensino-aprendizagem do público espacial;
- Utilizar o ensino de Astronomia como ferramenta motivadora no despertar à criatividade, curiosidade científica e interesse pelo prosseguimento do estudo;
- Despertar nos estudantes com deficiência visual a disposição para se interessar pelo estudo do Universo.

Sumário da dissertação

A dissertação apresenta 5(cinco) capítulos.

O primeiro capítulo da dissertação será titulado como “Breve histórico sobre as iniciativas brasileiras em relação à Educação Especial e Inclusiva” onde busca apresentar historicamente a inclusão dos sujeitos portadores de deficiência no âmbito educacional de forma inclusiva, assim como, também dialogar a respeito da inclusão e educação especial e apresentar as leis que asseguram a educação como direito a todos e especialmente de forma inclusiva.

No segundo capítulo entraremos no universo da Astronomia, buscando defini-la de forma geral apresentando temáticas atuais relevantes que fascinam o público amador.

Abarcaremos também acerca do ensino de Astronomia no campo educacional da educação básica brasileira. Para isso, utilizaremos a Lei de Diretrizes e Bases Educacionais – LDB, Parâmetros curriculares além de pesquisadores na área de Ensino de Astronomia.

Por fim, serão respaldados acerca do ensino de Astronomia para deficientes visuais desafios e possibilidades.

O terceiro capítulo será apresentado a metodologia adotada no projeto desenvolvido.

No quarto capítulo, discorrer acerca dos artigos sobre cada miniprojeto supracitado, onde serão apresentados conforme, suas particularidades, produtos didáticos utilizados no processo de ensino/aprendizagem, ferramentas de avaliação e as expectativas futuras de como os produtos didáticos podem ser aprofundados para novos projetos.

Por fim, serão apresentadas as considerações finais seguidas das referências utilizadas na fundamentação teórica deste projeto.

1 UMA BREVE HISTÓRIA DA DEFICIÊNCIA

*Há aqueles que lutam um dia; e por isso são muito bons;
Há aqueles que lutam muitos dias; e por isso são muito
bons;
Há aqueles que lutam anos; e são melhores ainda;
Porém há aqueles que lutam toda a vida; esses são os
imprescindíveis.*

Bertolt Brecht

A deficiência transcorre séculos e, está arraigada no cenário cultural, social, religioso e econômico desde os primórdios da humanidade. Sendo assim, a mesma é definida segundo (MARQUES DA SILVA, 1987, p. 21) como “*anomalias físicas ou mentais, deformações congênitas, amputações traumáticas, doenças graves e de consequências incapacitantes, sejam elas de natureza transitória ou permanente*”. O mesmo autor ainda ressalta que, a deficiência é tão antiga quanto a própria existência da humanidade logo, esta perpassa geração em geração, cultura por cultura.

Ponderar a evolução do processo de inclusão das pessoas com deficiência é conhecer as inúmeras formas de como a sociedade local aceitava estes sujeitos, conjeturar-se que o espectro da deficiência é uma construção social, histórica e cultural, em outras palavras, em cada momento histórico a inclusão das pessoas com deficiência foi vista de forma distinta, oscilando entre a cultura, crença e acesso a informação na qual a sociedade estava inserida.

Neste viés, Pessotti (1984) ressalta que a história escreve diferentes formas de ver o sujeito com necessidades especiais, passando pelo misticismo, repúdio, extermínio, beneficência, segregação, exclusão, integração e, atualmente, o processo de inclusão. Destaca-se ainda neste contexto que, em toda a história, os sujeitos com necessidade especiais foram prejudicados por preconceitos, credices que perpassaram muito tempo e influenciaram ao direito à cidadania, logo, segundo Fernandes (2014) destaca, a vida desses sujeitos foi marcada por [...] *lutas ao direito à cidadania de acordo com cada cultura dentro das sociedades*”.

Sendo assim, nos tempos de outrora, o nascimento de crianças com deficiências era visto como castigo de Deus, uma vez que o homem foi feito à imagem e semelhança d’Ele (GENESIS 1-26), Deus, que criou o homem perfeito (ECLESIASTES 7-29). Neste contexto, Mazzotta (2011, p. 16) ratifica que “*a religião, com toda a sua força cultural, ao colocar o homem como imagem e semelhança de Deus, ser perfeito, inculcava a ideia da condição humana como incluindo perfeição física e mental*”, conseqüentemente, os sujeitos que

nasciam ou adquiriam alguma deficiência eram tidos como indivíduos anormais e durante muitos séculos foram considerados seres subumanos, amaldiçoados e deveriam ser castigados para serem purificados. Segundo Aranha (2008), em algumas sociedades essas crianças eram sacrificadas pela técnica de exposição, ficavam expostos em matas, florestas entre outros lugares esperando a morte chegar.

No Egito Antigo as pessoas com deficiência não sofriam qualquer tipo de discriminação. As artes, os túmulos, os papiros e as múmias revelam que a deficiência não consagrava impedimento para as mais diversas atividades desenvolvidas pelos egípcios, sendo que as pessoas com deficiência se integravam nas diversas camadas sociais (GUGEL, 2007, p. 2).

Ademais, no Antigo Egito, também conhecido como a “Terra dos Cegos” estudos ressaltam acerca da deficiência que:

há mais de cinco mil anos, a pessoa com deficiência integrava-se nas diferentes e hierarquizadas classes sociais (faraó, nobres, altos funcionários, artesãos, agricultores, escravos). A arte egípcia, os afrescos, os papiros, os túmulos e as múmias estão repletos dessas revelações. Os estudos acadêmicos baseados em restos biológicos, de mais ou menos 4.500 a.C., ressaltam que as pessoas com nanismo não tinham qualquer impedimento físico para as suas ocupações e ofícios, principalmente de dançarinos e músicos Op. Cit.

Outrossim, na cultura grega, de acordo com Otto Marques da Silva, o tratamento dispensado às pessoas com deficiência era o de abandono ou sacrifício. Ressalta-se a obra do filósofo e matemático Grego Platão, “A República” na qual faz ressalvas sobre a formação de uma sociedade Grega ideal:

pegarão então nos filhos dos homens superiores, e levá-los-ão para o aprisco, para junto de amas que moram à parte num bairro da cidade; os dos homens inferiores, e qualquer dos outros que seja disforme, escondê-los-ão num lugar interdito e oculto, como convém. (PLATÃO2010, p. 155)

Em Esparta, 480 anos a.C, pelas leis vigentes, as crianças recém-nascidas eram levadas para uma comissão oficial formada por anciãos de reconhecida autoridade, com desígnios de examinar, avaliar e tomar conhecimento desse novo cidadão (MARQUES DA SILVA, 1987 p.86). Uma vez que essa avaliação tinha por único objetivo decidir o futuro deste novo ser, caso o bebê fosse “perfeito”, bonito e apresentasse uma saúde forte, este, seria apresentado a sociedade e a família tinha o papel de criá-lo até os sete anos de idade, no entanto, se o bebê fosse considerado feio, disforme e franzino, os próprios anciãos se encarregavam do sacrifício(MARQUES DA SILVA, 1987 p.86)

A cultura romana emergida pelas Lei das 12 Tábuas (450-449 a.C), a Tábua Quarta,

I, previa o seguinte: “*É permitido ao pai matar o filho que nasceu disforme, mediante o julgamento de cinco vizinhos*” (GUGEL,2007).

Tal ideia pode ser claramente notada no discurso de Sêneca (4-65 d.C), que justificava o infanticídio:

não se sente ira contra um membro gangrenado que se manda amputar; não o cortamos por ressentimento, pois, trata-se de um rigor salutar. Matam-se cães quando estão com raiva; exterminam-se touros bravios; cortam-se as cabeças das ovelhas enfermas para que as demais não sejam contaminadas; matam os fetos e os recém-nascidos monstruosos; se nascerem defeituosos e monstruosos afogamo-los; não devido ao ódio, mas à razão, para distinguirmos as coisas inúteis das saudáveis.(MARQUES DA SILVA, 1987, P. 92).

Diante de todo o contexto, se faz necessário destacar que a cultura romana contemplava o corpo belo e a perfeição, desta forma o cidadão que não contemplava esses requisitos eram vistos como um ser “não humano”, logo a deficiência neste cenário era visto como uma imperfeição, logo, o ato de sacrifício à estas pessoas eram vistas de forma sensata.

Somente com o advento do cristianismo a pessoa com deficiência passa a ser vista como ser humano possuidoras de “alma”. Segundo Rosanne de Oliveira Maranhão

[...] baseava-se na caridade – virtude que tinha como base o sentimento de amor ao próximo, o perdão, a humildade e a benevolência – conteúdo este pregado por Jesus Cristo e que, cada vez mais, conquistava sobremaneira os desfavorecidos. Entre estes estavam aqueles que eram vítimas de doenças crônicas, defeitos físicos e mentais(MARANHÃO, 2005, p. 25).

Por mais que a doutrina cristã tenha fornecido elementos *sine qua non* para que pessoas com deficiências fossem aceitas pela sociedade, “*no correr dos três primeiros séculos da Era Cristã, existem restrições claras ao sacerdócio*”(MARQUES DA SILVA, 1987, P. 120): o sujeito que nascia com alguma deficiência não servia para ser um sacerdote do senhor (LEVITICO 21), então fica evidenciado as restrições “*para aqueles candidatos que tinham certas mutilações ou deformidades*”(MARQUES DA SILVA, 1987, P. 120) .

Quando recorremos aos primórdios do Brasil, pode-se relatar, segundo historiadores e antropólogos, a exclusão advinda de algumas culturas indígenas – infanticídio; quando nascidos com alguma deficiência, estes índios deficientes eram rejeitados e imediatamente sacrificados (PINEZ, 2010), pois, acreditava-se que estes traziam consigo a maldição para a tribo. Nos dias atuais, a cultura indígena repensa o ato de infanticídio, todavia, vale ressaltar que nem todas as comunidades indígenas praticavam o ato anteriormente mencionado, contudo, essa prática era assegurada pela constituição.

Somente na Idade Moderna o valor do homem se torna o foco e ele se vê livre dos

dogmas e crenças típicas da Idade Média e com isso, os sujeitos menos privilegiados passam a ser observado com outros olhares, logo, as pessoas com algum tipo de deficiência passaram a ter uma atenção própria e a partir do século XVI ocorreram passos decisivos na melhoria de vida delas.

Muitos foram as “muralhas” derrubadas pelos sujeitos com deficiência em toda a história da humanidade em busca de condições de vida, da cidadania com direitos e deveres que lhes são fundamentais.

Neste contexto Mazzotta (1999), ratifica que o contexto histórico da pessoa com deficiência sobreveio dos processos, da 'marginalização' para o assistencialismo contemplando a educação, reabilitação, integração social e, mais recentemente, para a inclusão social.

1.1 Breve histórico sobre as iniciativas brasileiras em relação à Educação Especial e Inclusiva

Num breve histórico, procura-se resgatar as iniciativas brasileiras em relação à educação inclusiva. É dentro deste ponto de vista, que acredita-se alcançar no futuro, uma sociedade em que todos tenham seus direitos respeitados para exercerem seus deveres. A inclusão é um processo que envolve o acesso, a permanência e o sucesso dos estudantes, rompendo com a desigualdade e com o preconceito.

Na busca para romper barreiras excludentes no cenário educacional muitos estudos e pesquisas foram realizados e novas propostas foram sugeridas, na atual conjuntura em que vive a educação, onde os estudos e pesquisas continuam. Neste cenário, o trajeto educacional percorrido pelo Brasil foi dividido entre três grandes períodos: de 1854 a 1956 – caracterizado pelas ações de caráter privado; de 1957 a 1993 – definido por ações oficiais de âmbito nacional e de 1993 até os dias atuais – caracterizado pelos movimentos em favor da inclusão escolar, ressalta (MANTOAN, 2003).

No Brasil, o acolhimento às pessoas com necessidades especiais ocorreu na época do Império, com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, nos dias atuais conhecido como Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES (MAZZOTA, 2005 p. 28-9).

No início do século XX é fundado o Instituto Pestalozzi (1926), instituição

especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental; em 1945 tem-se o atendimento educacional especializado às pessoas com superdotação; em 1954, é fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE.

Dessa maneira a história da educação especial no Brasil iniciou-se com base na criação de instituições privadas, pela iniciativa privada (a fim de obter lucro com oferecimento de atendimentos especializados) e salas de aulas das classes especiais, criadas pelo Governo (a fim de institucionalizar pessoas com diferentes deficiências nas escolas estaduais), com foco no assistencialismo crescente aos desfavorecidos.

A partir da década de 1970 surgem as Entidades de Defesa dos Direitos das Pessoas Portadoras de Deficiência – PPD. O ano de 1981 foi declarado pela ONU, como o ano Internacional das Pessoas Deficientes¹. Daí por diante, trava-se as batalhas em defesa do deficiente, pelo direito à diferença.

Mesmo com a criação dessas instituições, os avanços surgem em de 1988 através da Constituição Federal e a partir daí várias leis têm sido criadas para a proteção das pessoas com algum tipo de deficiência²em especial o Estatuto da Pessoa com Deficiência³ e cartilhas, a exemplo da Cartilha da Inclusão⁴.

Devido à atuação das Organizações não Governamentais como a AACD (Associação de Assistência à Criança Defeituosa); a Sociedade Pestalozzi e a APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais), a questão das pessoas com deficiência foi saindo do âmbito da saúde para o âmbito da educação. Dessa forma, as pessoas com deficiência se integravam nas escolas, mas para isso era necessário que se adaptassem, como Omote “*só eram passíveis de integração escolar aqueles estudantes que conseguissem se adaptar à classe comum, portanto, sem modificações no sistema, sendo que aqueles que não conseguiam se adaptar ou acompanhar os demais estudantes eram excluídos*” (OMOTE, 2004, p. 63).

A inclusão estabelece a aceitação das diferenças humanas e reconhece que as escolas fomentam as desigualdades associadas à existência de origem pessoal, social, cultural e política. “*Uma educação inclusiva bem-sucedida implicará na reestruturação de todo o sistema educacional em seus níveis político-administrativo, escolar e na própria sala de aula*” (SASSAKI, 1999, p. 98).

¹<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002911.pdf>

²<http://www4.planalto.gov.br/ipcd/assuntos/legislacao>

³http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm

⁴https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/37/cartilha_de_oritencao_para_inclusao_deficiente.pdf

Um dos documentos mundiais mais importantes relacionados à inclusão social é sem dúvida a Declaração de Salamanca⁵. Temos também a Convenção de Direitos da Criança e a Declaração sobre Educação para Todos de 1990 que também tem a sua importância.

Foi neste período, em 1990, que finalmente o Brasil participou da Conferência Mundial Sobre Educação para Todos⁶, na cidade de Jomtiem, na Tailândia, através da qual foram lançadas as sementes da política de educação inclusiva.

A Conferência Mundial de Educação para Todos, Jomtiem/1990, chama a atenção para os altos índices de crianças, adolescentes e jovens sem escolarização, tendo como objetivo promover transformações nos sistemas de ensino para assegurar o acesso e a permanência de todos na escola. Para o alcance das metas de educação para todos, a Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, realizada pela UNESCO em 1994, propõe aprofundar a discussão, problematizando as causas da exclusão escolar. A partir desta reflexão acerca das práticas educacionais que resultam na desigualdade social de diversos grupos, o documento Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais proclama que as escolas comuns representam o meio mais eficaz para combater as atitudes discriminatórias, ressaltando que:

O princípio fundamental desta Linha de Ação é de que as escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem-dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos e zonas desfavorecidos ou marginalizados. (BRASIL, 1997, p. 17 e 18).

A nova proposta ganhou força a partir da segunda metade da década com a difusão da conhecida Declaração de Salamanca, na Espanha, em que propõe

as crianças e jovens com deficiência devem ter acesso às escolas regulares, que a elas devem se adequar, pois, tais escolas constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos (UNESCO, 1997, p. 8).

Neste contexto, passou-se a defender um único sistema educacional de qualidade para todos, com ou sem deficiência.

Segundo Kassir (1995), após o Encontro de Salamanca, ocorrido na Espanha em junho de 1994, onde foi reafirmado o direito à educação de cada indivíduo e proposta a adoção de linhas de ação em educação especial, é visto que muito já foi feito, mas é necessário fazer ainda mais.

⁵<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>

⁶https://www.unicef.org/brazil/pt/resources_10230.htm

A partir da Constituição Federal de 1988, o assistencialismo deu lugar à dignidade da pessoa humana, estabelecendo-se a criação de Conselhos Representativos das Pessoas com Deficiências, nas três esferas de Governo. Mas, com o passar do tempo evidenciou-se a necessidade de representatividade da pessoa com deficiência nos Conselhos, para que os mesmos tenham ações efetivas.

Glat (2007) aponta que este processo vem acelerando, sobretudo, a partir dos anos 1990, com o reconhecimento da Educação inclusiva como diretriz educacional prioritária na maioria dos países, entre eles o Brasil. A política de Educação Inclusiva diz respeito à responsabilidade dos governos e dos sistemas escolares de cada país com a qualificação de todas as crianças e jovens no que se referem aos conteúdos, conceitos, valores e experiências materializados no processo de ensino aprendizagem escolar, tendo como pressuposto o reconhecimento das diferenças individuais de qualquer origem.

Em seu Decreto nº 3.956/2001, foi promulgada a Convenção da Guatemala (1999), onde reitera que as pessoas com deficiência possuem os mesmos direitos humanos que as demais pessoas. Esta então era definida como discriminação toda diferenciação ou qualquer tipo de exclusão onde anule ou que possa impedir, mesmo que parcialmente, o exercício desses direitos.

Inclusão, é uma palavra que "chama" toda a sociedade (escolas, empresas e cada um de nós) à mudança de atitude, de postura de paradigmas, a fim de lutarmos e trabalharmos para que os direitos das pessoas com deficiência sejam cumpridos.

De acordo com Mantoan (2005, p. 101), *“inclusão é a nossa capacidade de entender e reconhecer o outro e assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós”*. Para ela, a educação inclusiva acolhe todas as pessoas sem exceções.

Este trabalho não é feito de forma solitária. Muitas pessoas precisam se envolver na conscientização, temos então os estudantes, a comunidade, professores e os movimentos organizados, como a associação de moradores, as instituições, os sindicatos, todos têm a sua importância e devem estar inseridos.

O Decreto nº 5.296/04 regulamentou as Leis nº 10.048/00 e nº 10.098/00, onde estabeleceu normas e critérios para promover a acessibilidade das pessoas com deficiência ou que possuem uma mobilidade reduzida, dessa forma a inclusão educacional e social foi impulsionada. Para a promoção da acessibilidade urbana e para apoiar as ações que dão a garantia e acesso universal dos espaços públicos foi desenvolvido o Programa Brasil Acessível.

A Educação inclusiva significa um novo modelo de escola em que é possível o

acesso e a permanência de todos os estudantes, e onde os mecanismos de seleção e discriminação, até então utilizados, são substituídos por procedimentos de identificação e remoção das barreiras para a aprendizagem (GLAT, 2007).

As crianças a serem incluídas devem ser todas, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Neste contexto, a Lei e Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica destaca que:

Todos os estudantes, em determinado momento de sua vida escolar, podem apresentar necessidades e seus professores, em geral, conhecem diferentes estratégias para dar respostas a elas. No entanto, existem necessidades educacionais que requerem da escola uma série de recursos e apoios de caráter mais especializados que proporcionem ao aluno, meios para acesso ao currículo. Essas são as chamadas necessidades educativas especiais (BRASIL, 2001, p. 33).

Sem dúvida, o desafio maior das escolas na atualidade é entender as potencialidades individuais do desenvolvimento de cada aluno, ou seja, descobrir as capacidades e de que forma pode lidar e esquematizar metas para alcançar esses estudantes.

Sabemos, entretanto, que é nessa interação que acontece o desenvolvimento cognitivo, afetivo motor e sensorial, tornando assim cada pessoa apta para desenvolver seus projetos pessoais, sendo valorizado pelo seu desempenho e consciente do seu papel social (CARVALHO, 2004, p. 26).

Sendo assim, a Educação Especial encontra-se, também, em processo de resignificação de seu papel, para abranger, além do atendimento especializado direto, o suporte às escolas regulares que recebem estudantes que necessitam de ajudas diferenciadas e específicas para aprender (GLAT, 2007).

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com deficiência) nº 13.146 foi instituída em 15 de julho de 2015 e é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Fica claro que a defesa dos direitos desses indivíduos ganha contorno após amplas conquistas e mobilizações sociais e com a redemocratização do Brasil, através de movimentos organizados pela sociedade. O país se posiciona a favor da proteção integral, na qual crianças e adolescentes com deficiência são pessoas em pleno desenvolvimento e devem desfrutar de todos os direitos fundamentais à pessoa humana.

Com isso, crianças e adolescentes com deficiência são consideradas sujeitos com condição de desenvolvimento psicossocial, indivíduos de direito e que demandam proteção integral (BIDARRA; OLIVEIRA, 2008). A proteção integral é prioridade sendo responsáveis por ela a família, a comunidade, a sociedade e o Poder Público (ECA, 1990).

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. (BRASIL, 1990, p. 11).

A visão de transformação nas escolas regulares de ensino para uma educação inclusiva tornou-se um grande dilema, pois no Brasil, mesmo com leis decretadas a favor da perspectiva inclusiva, o desenvolvimento é devagar, sendo até ignoradas por grande parcela da população, por governantes, por instâncias públicas.

Mazzotta (2011) reforça esse entendimento falando do desrespeito a todos os esforços aos estudantes com deficiências, condutas típicas e síndromes neurológicas, psiquiátricas ou quadros psicológicos graves e, ainda, os de altas habilidades (Superdotados) que continuam sendo excluídos, seja das escolas comuns, seja do direito à apropriação do saber na intensidade e ritmo necessários para sua aprendizagem.

A Constituição Federal (1988) prevê que a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família, com colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o mercado de trabalho. Tendo como obrigação a escola atender a todos, seguindo os princípios de igualdade, acesso e permanência, liberdade de aprender e ensinar (artigos 205 e 206).

Diante de tal realidade crescente de pessoas com deficiência e com lei decretada para “todos” é necessário partir do compromisso coletivo de professores, gestores, pais, Estado, da sociedade em geral, para elaboração de métodos que permitam o desenvolvimento educacional na infância e adolescência. Subsidiando uma atenção especial da sociedade e dos profissionais que atuam na garantia, ampliação e consolidação dos direitos sociais.

Os direitos sociais refletem nesses indivíduos justamente nos pontos do não convívio com a sociedade, da falta de acesso às suas necessidades básicas, assim como da falta de recursos das famílias, pela situação de pobreza e miséria enfrentada por alguns, sendo impedidos de garantir a qualidade de vida a estes indivíduos com deficiência.

A Constituição Brasileira de 1988, artigo 5º, assegura educação para todos “todos são iguais perante a lei sem distinção de qualquer natureza”. Mesmo assim são muitas as dificuldades de projetos político-educacionais específicos e muitas as limitações que, ainda hoje, determinam a inclusão nas escolas.

Neste sentido, Carvalho (2004) faz um comentário:

A proposta de educação inclusiva tem sido apresentada por educadores, por outros profissionais, ou por pais e familiares, com conotações diferenciadas e, por vezes,

contraditórias, o que tem gerado dúvidas e resistências, principalmente dos professores em geral. (CARVALHO, 2004, p.14).

O discurso pela inclusão das minorias se estrutura pela afirmação das identidades marginalizadas e, como consequência disso, adquire um sentido reivindicatório, tanto pela necessidade de tais grupos transitarem pelo espaço material da sociedade, como também pela necessidade de ressignificação de seu papel social, marcada pelo direito de ser diferente (RIBEIRO, 2006).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) mais recente, Lei nº. 9.394 de 20/12/96, destina o Capítulo V inteiramente à educação especial, definindo-a no Artigo 58 como uma modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos que apresentam necessidades especiais.

O estudo de Skliar (1998) alerta para um discurso sobre a deficiência que, por trás de sua aparente cientificidade e neutralidade, esconde o problema da identidade da diferença. Um discurso que nega a alteridade ou a complexidade da questão do outro.

Precisamente é isto o que acontece, uma falta de informação sobre o assunto. Em síntese, os debates ficam limitados ao estágio do senso comum, retificando a afirmação de que a escola não está pronta e que os professores não são qualificados.

Como afirma Cury (2002) *“o contorno legal indica possibilidade e limites de atuação, os direitos, os deveres, proibições, enfim, regras”* (p. 8).

Compreende dessa forma que o respeito as diferenças devem significar o reconhecimento e a compreensão dos conjuntos de regras, crenças, desejos, valores, sentimentos de cada grupo social. Como bem ensina Souza (2002, p.16), *“nossas diferenças não nos podem levar à desigualdade diminuindo nossos direitos a diferenças que por consequência, anula a possibilidade de igualdade”*.

A conscientização e o fazer algo em benefício das pessoas com deficiência deve partir de uma ação conjunta, onde todos estejam interligados, pais, família, filhos, professores, comunidades, entre outros. Como afirmava Pereira (1990): *“A inclusão não é somente para os estudantes com deficiência, mas para todos os estudantes, educadores, pais e membros da comunidade”*.

A educação para todos tem tido acesso crescente, dessa forma tem promovido uma maior diversidade de estudantes na escola, assim o sistema educacional brasileiro vem sendo reconfigurado para prestar o atendimento das demandas variadas.

A escola hoje deve ser um ambiente acolhedor e prazeroso, que proporcione a todos os estudantes o acesso, a permanência, bem como o aprendizado com sucesso e qualidade,

independentemente de suas características físicas, cognitivas, sociais ou culturais (STAINBACK & STAINBACK, 1999).

O mundo é constituído por leis e normas partindo do estereotipo de que todos os seres humanos são iguais sem levar em consideração as particularidades de cada sujeito partindo-se da utopia de uma sociedade “justa e igualitária”. Mesmo em tempos moderno e contemporâneo é possível mediante as observações afirmar que a sociedade ainda é pensada para os sujeitos ditos “normais”, isto é, àqueles que podem se locomover, ouvir, falar e enxergar sem a necessidade do outro, ou seja, capaz de realizar atividades por si só.

Todavia, sabemos que o ser humano são seres impares e cada um tem suas particularidades então, diante do cenário de uma sociedade justa, igualitária e para todos, qual o lugar ocupado por aqueles sujeitos que não são capazes de falar, ouvir, locomover e enxergar como aqueles ditos “normais”? pensando em particular nos sujeitos com deficiência visual, por que para a maioria é difícil compreender que estes sujeitos são capazes de realizar atividades, estudar, trabalhar bem como constituir família.?

É pensando neste sujeito com deficiência visual inseridos na sociedade arraigada de pré-conceitos e que até os dias atuais não está sendo justa e nem igualitária que buscamos responder estas questões.

Embora estes sujeitos assegurados por leis e diretrizes: a constituição de 1988 (BRASIL, 1988), que em seu artigo 208, capítulo III assegura “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede de ensino”; a Lei de Diretrizes e Base (LDB); o Estatuto da Criança e do Adolescente; as convenções internacionais de direitos humanos (ONU); a declaração mundial sobre educação à todos; a declaração de salamandra; a lei orgânica de assistência social; as diretrizes curriculares nacionais (DCN); as normas sobre a equiparação de oportunidade para pessoas com deficiências; os parâmetros curriculares nacionais (PCN); e quando se trata de deficientes visuais, o Instituto Benjamin Constant (IBC), que compõem um dos órgãos do Ministério de Educação”, os portadores de necessidades especiais estão assegurados perante as Leis acima citadas por uma educação de qualidade entretanto, a realidade vivenciada é bem diferente do que está escrito nos papéis. Logo, é inevitável não observar que o ensino não é: igualitário, de qualidade e para todos conforme decretado na legislação supracitada.

Acreditando-se que o sujeito com deficiência visual é capaz de aprender, ou seja, de estar inserido no processo de ensino-aprendizagem que buscamos no cenário da educação regular inclusiva socializar os conhecimentos da Astronomia.

Portanto, faz-se necessário salientar que houve um avanço quando se trata dos

deficientes visuais. Para tanto, nos tempos atuais ainda é necessário dar passos longos.

O cenário da educação brasileira vivencia momentos caóticos em relação à inclusão social dos estudantes deficientes, ainda mais quando se trata de estudantes surdos e cegos, que necessitam de um olhar mais sutil, pois, carece de interpretes e escrita braile, logo, tem a urgência de um docente qualificado para suprir a demanda existente na sala de aula.

É sabido que existe uma imensa diferença entre integrar esses estudantes na escola e incluí-los. Neste viés, a integração escolar tem sido conceitualizada, segundo Carvalho (1997, p. 36) como:

um processo de educar/ensinar crianças/pessoas ditas normais junto com crianças/pessoas portadoras de deficiência, durante uma parte ou na totalidade do seu tempo de permanência na escola. Trata-se de um processo gradual e dinâmico, que assume várias formas segundo as necessidades e características de cada aluno, sempre se levando em consideração o seu contexto socioeconômico.

Neste viés, pode-se afirmar que a escola deva trabalhar todo o contexto no qual o sujeito está inserido, e que corrobore para o desenvolvimento do mesmo, caso contrário a escola em seu ambiente educativo acaba propagando a exclusão desses sujeitos.

A esse respeito GOFFREDO (1999, p. 31) acrescenta:

Frente a esse novo paradigma educativo, a escola deve ser definida como uma instituição social que tem por obrigação atender todas as crianças, sem exceção. A escola deve ser aberta, pluralista, democrática e de qualidade. Portanto, deve manter as suas portas abertas às pessoas com necessidades educativas especiais.

Neste contexto, SASSAKI (1997, p. 41) define inclusão como:

Um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir em seus sistemas sociais gerais pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. (...) Incluir é trocar, entender, respeitar, valorizar, lutar contra exclusão, transpor barreiras que a sociedade criou para as pessoas. É oferecer o desenvolvimento da autonomia, por meio da colaboração de pensamentos e formulação de juízo de valor, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida.

Neste mesmo viés, vale destacar que todos os sujeitos têm suas deficiências especiais e não temos aptidões para todas as áreas do conhecimento. Então, precisamos com urgência se auto avaliar quando se trata de deficiências, seja ela física, mental, intelectual ou motora.

Assim, salienta Saleh (*apud* JANDIRA, 1994)

a escola que se propõem a aceitar esse desafio, pode estar certa de que as transformações que ocorrerem em sua escola irão não só beneficiar os estudantes com deficiência, mas a escola como um todo que estará preparada para lidar com situações que fujam ao cotidiano, tornando – se mais criativa e enriquecendo a ação pedagógica (p.39).

Portanto, a inclusão social desses sujeitos com necessidades especiais beneficia a

todos, pois proporciona aos estudantes ditos “normais” o convívio e o respeito ao outro que necessita de algumas nuances. Para FERREIRA (2005, p. 44) a inclusão envolve:

[...] uma filosofia que valoriza diversidade de força, habilidades e necessidades [do ser humano] como natural e desejável, trazendo para cada comunidade a oportunidade de responder de forma que conduza à aprendizagem e do crescimento da comunidade como um todo, e dando a cada membro desta comunidade um papel de valor.

Sabemos que a efetivação da educação inclusiva não é uma tarefa trivial, mas sim, um processo dinâmico. Segundo (SANCHEZ, 2005, p. 17) é um processo dinâmico e gradual, esta se resume em *“cooperação/solidariedade, respeito às diferenças, comunidade, valorização das diferenças, melhora para todos, pesquisa reflexiva”*.

Magistralmente a declaração de Salamanca ressalta algumas considerações *sine qua non* acerca do desenvolvimento da verdadeira efetivação da educação inclusiva:

O desenvolvimento das escolas inclusivas, enquanto meio mais eficaz de atingir a educação para todos, deve ser reconhecido como uma política - chave dos governos e ocupar um lugar de destaque na agenda do desenvolvimento das nações. É unicamente desta forma que se poderão obter os recursos necessários, pois as mudanças de política e as prioridades não podem ser efetivas a não ser que se disponibilizem esses mesmos recursos. É preciso um compromisso político, tanto a nível nacional como comunitário, para obter os recursos adicionais e para reorientar os já existentes. Embora as comunidades tenham de representar um papel - chave no desenvolvimento das escolas inclusivas é igualmente essencial o suporte e encorajamento dos governos para se conseguirem soluções eficazes e realistas. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. 41)

Diante do exposto, fica claro que a educação/escola inclusiva de fato não é uma tarefa trivial e unicista, mas sim, uma tarefa de cooperação entre os poderes legislativo, executivo e comunitário.

1.2 Deficiência visual no contexto da inclusão escolar

A atenção educacional relacionados a pessoa com deficiência no Brasil remonta à época do Império (JANUZZI, 2004), onde houve a criação de duas Instituições: Em 1854 o Imperial Instituto dos Meninos Cegos⁷, onde hoje tem a denominação de Instituto Benjamin Constant (IBC) e em 1857 o Instituto dos Surdos (INES), os dois sediados no Rio de Janeiro.

⁷O Imperial Instituto dos Meninos Cegos foi criado pelo Imperador D. Pedro II (1840-1889) através do Decreto Imperial nº 1.428, de 12 de setembro de 1854. Devido à República, a Instituição teve o seu nome alterado, a partir de 1891, para Instituto Benjamin Constant, uma homenagem ao republicano Benjamin Constant Botelho de Magalhães, o seu terceiro diretor.

Usamos a expressão deficiência visual quando referimos a redução ou a perda total da visão, sendo de forma patológica ou de forma traumática, sendo a perda total (cegueira) ou parcial (baixa visão).

Gaspareto (2007, p. 36) define deficiência visual como

uma categoria que inclui pessoas cegas e pessoas com baixa visão. Educacionalmente, a pessoa cega utiliza o sistema Braille para a leitura e a escrita. A pessoa com baixa visão pode ler tipos impressos ampliados. A baixa visão, visão reduzida ou visão subnormal pode ser definida como uma perda grave da visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico, nem com óculos convencionais ou também pode ser descrita como qualquer grau de dificuldade visual que cause incapacidade funcional e diminua o desempenho visual.

Para o indivíduo com cegueira, o que mais proporciona a integração social depois do tato, a linguagem sinestésica, é a audição, pois, para auxiliar no reconhecimento do ambiente, é muito importante os sons. Esses sons possibilitam dar pistas para diversas coisas, como um aglomerado de pessoas, veículo se aproximando, barulho de água, entre outras coisas. Neste contexto, todos os sentidos do corpo humano contribuem para o processo de ensino e aprendizagem e são potencializadas para todas as pessoas sendo que para umas de forma fragmentada e outros grupos de forma conjunta. Neste sentido, CAMPOS et al. (2007) respalda que:

Os sentidos têm as mesmas características e potencialidades para todas as pessoas. As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária. (CAMPOS et. al 2007, p. 15)

Neste contexto, a importância dos sentidos no processo educacional de pessoas com deficiência visual fica evidenciada a sua importância, mas, vale ressaltar que, os sentidos remanescentes funcionam de forma complementar e não isolada. É na conjuntura dos sentidos que a aprendizagem acontece.

Sabe-se que a pessoa com deficiência visual traz consigo limitações ao realizarem algumas atividades. Segundo Mendonça (2008), alterações na estrutura ou na função da visão, determina limitação na realização das atividades que envolvem a utilização da visão (p. 5), no tocante à aprendizagem, está só ocorre se somente se o docente utilizar me mecanismo que depende puramente da visão, uma vez que sejam utilizados metodologias e mecanismos diferenciados e que não dependem da visão a aprendizagem neste cenário ocorre de forma significativa.

Neste mesmo viés, Burmer e colabores ratifica que:

a falta ou redução da visão não é o principal obstáculo para a inclusão dos portadores de deficiência visual como cidadãos, plenos de direitos e deveres. Caso lhes sejam oferecidas as condições de aprendizado e os meios de desenvolver e aplicar suas habilidades, os PDVs têm condições de andar sozinhos, estudar, trabalhar e de participar da vida social, econômica, cultural e política da sociedade.(BRUMER *et al.* 2004, p.321)

No cenário da deficiência visual, quando referimos ao processo de ensino e aprendizagem é importante destacar que, todos tendo a mesma deficiência o processo pode se dá por meios diferentes. Sendo assim, com fito de informar e esclarecer dúvidas, Torres, Mazoni e Mello (2007) concluíram diante de estudos e pesquisas que as pessoas com deficiência visual têm necessidades de adaptação muito diferenciadas. Então, não é possível generalizar em um único método de processo ensino e aprendizagem neste âmbito educacional. É necessário conhecer o público e suas nuances para que de fato a aprendizagem seja efetivada de forma igualitária a todos.

Sabemos que muitos dos estudantes com necessidades especiais estão na rede pública de ensino, o que tem causado vários momentos de discussão entre professores, gestores e pesquisadores, pois estes docentes têm sinalizado que não receberam formação adequada para o trabalho com esse público.

E neste contexto, é muito comum que os estudantes que possuem cegueira ou baixa visão encontrem grandes dificuldades durante seu processo educativo, tanto no que concerne a formação do professor, como falta de materiais adaptados na escola para o trabalho com o aluno. Mesmo diante das dificuldades enfrentadas tanto para estudantes quanto professores, o primeiro passo para que a inclusão escolar aconteça é necessário que haja aceitação e flexibilidade diante dos docentes, gestores e de todos os agentes educacionais.

Neste viés, a autora ratifica:

a aceitação e flexibilidade do professor em relação à sua limitação é um dos principais fatores que afeta a inclusão do aluno com baixa visão. É necessário incluí-lo na sala de aula e no ambiente escolar, propiciar interação com seus colegas promover sua socialização, resgatar sua autoestima e cidadania (RAMAGNOLLI *apud* AMIRALIAN, 2008, p.21).

Portanto, a educação *“requer um processo de transformação da escola, tanto no aspecto físico como no didático-pedagógico, para que os educandos possam ter acesso e oportunidade educativa e social compatível com suas diferenças pessoais”* (MITTLER, 2003, p. 05).

Quando se fala em aprendizagem, uma vez que os estudantes tenham a mesma faixa etária não existe diferenciação entre os estudantes com deficiência visual e os videntes mas sim, por meios cognitivos diferentes de alcançá-las. Então, para que isso aconteça é

necessário que o ambiente ao qual este está inserido seja bastante estimulador e que seja oferecidas condições favoráveis para a aprendizagem. O tratamento deverá ser igual ao dos outros estudantes, onde será respeitado o direito a uma escola de qualidade para todos.

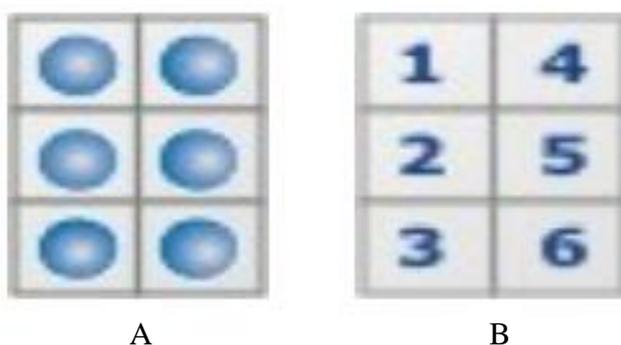
Dessa forma é que percebemos a função do professor que é o de mediador do conhecimento, sendo ela vidente ou com deficiência visual, pois o que nos afirma Vygotsky:

A criança começa a perceber o mundo não somente através dos olhos, mas também através da fala. Como resultado, o imediatismo da percepção “natural” é suplantado por um processo complexo de mediação; a fala como tal torna-se parte essencial do desenvolvimento cognitivo da criança (VYGOTSKY, 1989, p. 23).

Erroneamente estamos habituados a pensar que estudante com deficiência visual só aprende com utilização de materiais táteis visuais e do Braille, limitando o processo de aprendizagem. Esse pensamento permite ressaltar que a aprendizagem também ocorre por meios das tecnologias, dos programas computacionais, então, o processo de ensino aprendizagem se dá por diferentes metodologias e recursos didáticos e segundo Cerqueira e Ferreira (2000), os recursos que corroboram para a aprendizagem deste público podem ser classificados como naturais, tecnológicos e culturais.

Um dos recursos que tem grande importância para este público com deficiência visual é o sistema de escrita e leitura tátil, o Braille, Figura 1. Este sistema surgiu na França em 1825, sendo o seu criador o francês Louis Braille (1809-1852).

Figura 1: Cella Braille.



A Figura 1 apresenta a base primordial da escrita Braille. Sendo assim, a Figura A, representa os seis pontos que constituem a célula, já a B, a representação desses pontos, como esses se organizam. Portanto, as possíveis 63 combinações que formam esse alfabeto, além das letras, originaram a pontuação, a acentuação, os sinais matemáticos e a notação musical. Somente após, 11 anos o sistema Braille, chega ao Brasil, com a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje Instituto Benjamin Constant.

O sistema Braille é uma ferramenta indispensável aos alunos com cegueira, pois, é através deste instrumento que escritas são realizadas e posteriormente as leituras são feitas proporcionando liberdade a este público.

O Sistema Braille é importante para a educação inclusiva na medida em que o aprendizado deste sistema proporciona ao aluno incluído maior independência na escrita e na leitura, o que proporciona, conseqüentemente, maior facilidade de comunicação e de socialização, já que o Braille é a forma de escrita a partir da qual o cego escreve e lê de forma independente (MEC/IBC/DTE/DDI, 2015, p. 1)⁸.

O processo de alfabetização das pessoas que necessitam do sistema Braille se dá de duas maneiras: àqueles que possuem a cegueira congênita, e para os que perdem a visão gradativamente. Para os estudantes que nasceram cegos ou perderam a visão precocemente *“aprendem o Braille como seu primeiro alfabeto e, normalmente, se previamente bem preparadas nos aspectos motor, sensorial, cognitivo, psicológico e socioafetivo, aprenderão o Sistema Braille sem muitas dificuldades”* (MEC/IBC/DTE/DDI, 2015, p.1).

Para tanto, uma vez que este público perdeu a visão gradativamente se faz necessário uma alfabetização no sistema Braille, e este público apresentam grandes dificuldades à nova aprendizagem como:

dificuldades táteis, seja pela falta do desenvolvimento necessário deste sentido para o aprendizado do Braille, seja por doenças, como o diabetes (que quando descontrolado leva à cegueira), que provocam dificuldades táteis. Além da dificuldade mencionada, estas pessoas apresentam, muitas vezes, dificuldades no aspecto psicológico, em consequência do trauma provocado pela perda da visão, apresentando, não raro, quadros de depressão e ansiedade, o que também dificulta o aprendizado do Braille.(MEC/IBC/DTE/DDI, 2015, p.1).

Mantoan (2005) reforça dizendo que, o ensino quando atende as diferenças não é porque eles mudam a forma de ensinar a criança, mas sim porque é adotada uma proposta pedagógica nova, onde atende dessa forma a diversidade de todos os estudantes. Mas, para isso é necessário o abandono de um ensino tradicional, onde apenas transmite o conhecimento, levando o aluno a copiar sempre um modelo que foi posto pelo sistema educacional e procurar metodologias que contribuam para a aprendizagem desses estudantes.

⁸ INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, A Importância do Sistema Braille para a Educação Inclusiva, MEC/IBC/DTE/DDI ANO II NÚMERO 8 JAN/FEV 2015

2 ASTRONOMIA NO CENÁRIO EDUCACIONAL: uma proposta interdisciplinar

*Vejo, vejo, em verdade começa a parecer
uma história doutro mundo aquela
em que se disse, Estou cego.*

*José Saramago.
Ensaio sobre a cegueira*

Deste os tempos mais remotos o homem buscou compreender e desvendar o Universo. Este fascínio possibilitou formular explicações para os fenômenos observáveis. Sendo assim, a Astronomia passou a ser uma das ciências mais presente da história da humanidade.

Diante do esplendor de beleza e “mistérios” advindos do Universo, estudos e pesquisas foram e são realizadas até os dias atuais, tornando o ensino de Astronomia uma das áreas do saber que mais fascinam os estudantes. Para MOURÃO (1997, p. 22), “*a Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características*”.

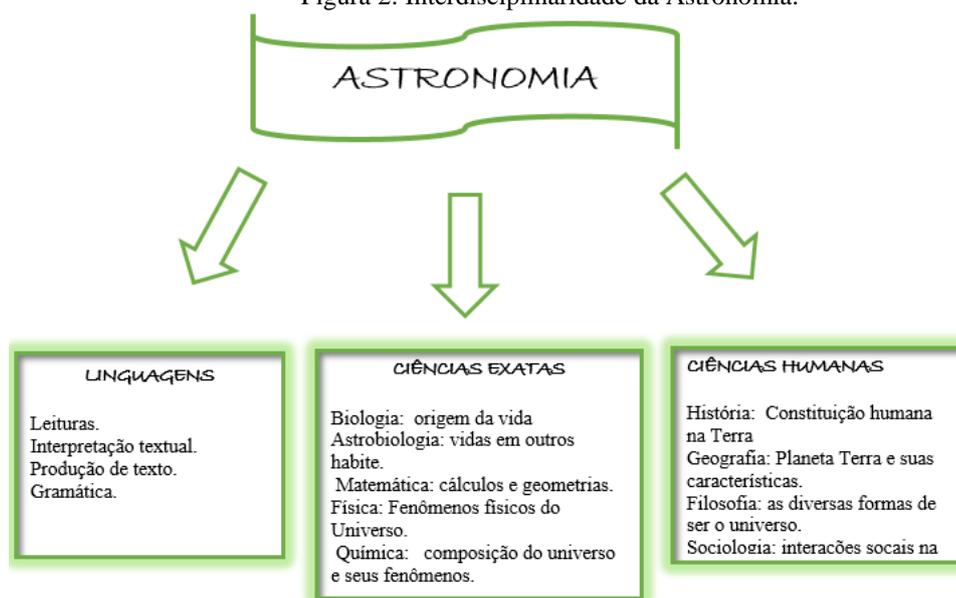
Portanto, através dos estudos da Astronomia o ser humano pode entender e compreender o Universo no qual está inserido. Daí a importância de inserir e socializar os conteúdos da Astronomia no cenário educacional. No que tange a importância dessa inserção, (FERREIRA; MEGLHIORATTI⁹, p. 2) ressalta-se que “*o estudo da astronomia por fazer parte da história da humanidade e de seu modo de contemplar o universo torna-se imprescindível nos centros educacionais devendo permear o Ensino de Ciência e a formação do homem atual*”.

No cenário educacional, a matriz curricular é composta por inúmeras disciplinas, nos dias atuais classificadas em Linguagens, Ciências Exatas e Ciências Humanas e dentre as distintas disciplinas nenhuma tem um vasto caráter interdisciplinar quando Astronomia.

Para melhor exemplificar, a Figura 2 retrata sua transdisciplinariedade.

⁹ Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>>

Figura 2: Interdisciplinaridade da Astronomia.



Fonte própria.

Nesta obliquidade,

A Astronomia com seu caráter interdisciplinar que envolve disciplinas como: Química, Física, Matemática e Biologia pode motivar o aprendizado de Ciências despertando no aluno interesse pela disciplina. A associação desta disciplina a novas tecnologias educacionais é importante para despertar no aluno interesse por ciências com o benefício de ser facilmente disponibilizado na Internet. (BERNARDES, A. O.; SOUZA, 2009, p. 02).

O estudo dos temas que envolve a Astronomia é uma das atividades científicas mais antiga da humanidade. Segundo (REICHEN e ALARSA *et al.* 1966) “*o estudo dos astros constitui, talvez, a mais antiga atividade científica do homem. Especificamente, no Brasil, a história da Astronomia remonta a algum tempo antes da chegada dos colonizadores ao país*”.

Mesmo com o passar dos tempos a Astronomia continua sendo a disciplina que mais aguça a curiosidade e interesse dos estudantes estejam eles em qualquer faixa etária, pois, o fascinante Universo a cada porção desvendada manifesta-se imagens, notícias que atizam cada vez mais a curiosidade das pessoas como um todo. Neste viés, Nascimento (1989), ressalta que muitos conteúdos sobre Astronomia são altamente divulgados pela mídia e conseqüentemente ocasionam a divulgação científica e estas trazem consigo prerrogativas *sine qua non* no que tange ao despertar curiosidade e admiração entre os estudantes.

Diante desse panorama de encantamento dos estudantes pela Astronomia, no tocante ao ensino dessa ciência, mesmo fazendo parte da matriz curricular proposta pelos PCN dos ensinos fundamental e médio, segundo (ZANATTA (2011, p. 1) “*tem sido falho em todos os níveis da formação educacional*”. Esta é uma realidade ainda presente nas escolas, principalmente pela rede pública de ensino e muitos são os fatores que corroboram para este cenário, dentre elas destaca-se a formação docente (LANGUI, 2004; LEITE, 2006; LIMA,

2006; BRETONES, 2006), livros didáticos com aberrações conceituais nas definições e representações ilustrativas (LANGHI e NARDI, 2003; NASCIMENTO e LEVY, 2005), poucos materiais lúdicos, e as concepções do senso comum sobre conteúdos de Astronomia (LATTARI, 1999; LEITE & HOSOUME 2005; LANGHI & NARDI, 2005). No que tange a socialização dos conteúdos, os que mais apresentam dificuldades de coerência: as fases da Lua, as estações do ano, a rotação da Terra, o espectro luminoso do Sol e a elevação dos astros no horizonte (LATTARI e TREVISAN, 2003) conseqüentemente, muitos estudantes acabam concluindo o ciclo básico sem o conhecimento de Astronomia que são indispensáveis para a sua formação.

O que torna o ensino de Astronomia indispensável para os estudantes é o fato de que as temáticas envolvidas permitem o sujeito a pensar e refletir sobre o seu lugar no Universo. Neste contexto, conforme os PCN + a importância da Astronomia nos ensinamentos fundamental e médio se dá pelo fato de que permite ao estudante *“refletir sobre sua presença e seu lugar na história do universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência”* (BRASIL, 2002, p.32).

No cenário da educação brasileira, o ensino de Astronomia está presente no ensino na forma de temas estruturados e de forma interdisciplinar, uma vez que esta não contempla uma disciplina. No 3º ciclo do Ensino Fundamental alguns conteúdos de Astronomia são apresentados e introduzidos para os estudantes, mesmo que de forma simplista, o PCN na área de Ciências Naturais, delimita o eixo temático que envolve estes conteúdos como "Terra e Universo", onde o objetivo permite que o estudante durante o processo de ensino e aprendizagem desenvolva habilidades segundo Brasil (2008, p. 30-34) tais como: diferenças entre o dia e a noite, sistema Sol-Terra- Lua e Sistema Solar. Todavia, somente no 4º ciclo o eixo temático supracitado passa a ser trabalhado e socializados mais sistematicamente.

Nesta perspectiva, Dias e Santa Rita, ressaltam algumas competências que devem ser requeridas segundo os PCN para os estudantes do 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental:

- histórico da Astronomia dos povos antigos, como a China, Babilônia e Egito;
- históricos mais recentes dos gregos até a Astronomia newtoniana, com ênfase na dualidade dos modelos Heliocêntrico e Geocêntrico;
- sistema Sol-Terra: movimentos dos astros, eclipses, fases da Lua, estações do ano, fenômeno das marés, entre outros;
- sistema Solar: estudo dos astros que o compõem, avaliação do tamanho e distância dos planetas em relação ao Sol;
- teoria das sombras: estudo do movimento aparente do Sol, construção de um relógio solar;
- noção de Galáxias: posicionamento do Sol na Via- Láctea;
- introdução à Cosmologia: Teoria do Big-Bang, a origem, expansão e

tamanho do universo observável (DIAS e SANTA RITA, 2007, p. 162).

Já para o Ensino Médio, o PCN+ na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem como tema estruturador Universo, Terra e Vida, e este se justifica e ressalta a sua importância logo que explana:

Será indispensável uma compreensão de natureza cosmológica, permitindo ao jovem refletir sobre sua presença e seu lugar na história do universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive, com que sonha e que pretende transformar. (BRASIL, 2002, p.19).

Diante deste panorama a Astronomia se apresenta como uma excelente ferramenta de ensino nos demais campos do saber pois,

- Apresenta um caráter interdisciplinar¹⁰ e transdisciplinar¹¹;
- Uma ciência que encanta dos estudantes;
- Está sempre presente na mídia;
- Permite ao sujeito refletir sobre o seu lugar no Universo.

Embasada nestas e em outras características é que o ensino de Astronomia carece de mais destaque na educação brasileira pois por sua importância, se faz necessária, investir na formação inicial e continuada dos docentes, uma vez que são mediadores dos saberes, assim como reavaliar os livros textos com conceitos e ilustrações bem como confeccionar e/ou produzir materiais lúdicos que propiciam o estudo do Universo.

2.1 Ensino de Astronomia no cenário da educação inclusiva

Sabemos que a realidade das escolas públicas sempre foi bastante desafiadora, uma vez que precisa servir à comunidade na qual está inserida bem como atender aos mais diversos públicos com conhecimento igualitário beneficiando a todos. A inclusão dos mais diferentes tipos de sujeitos nos ambientes de ensino, uma sala de aula inclusiva, torna a conjuntura educacional cada vez mais complexa, e nomeadamente a tarefa do professor em

¹⁰ A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas (BONATTO, et al. 2012, p. 2).

¹¹ É a atitude de abertura ao diálogo e ao compartilhamento de ideias, pensamentos, opiniões, emoções e sentimentos, “ela tem como fundamentos a complexidade, a lógica primária e a multidimensionalidade do mundo” (NICOLESCU *apud.* ANTÔNIO, 2002).

sala de aula por ser o agente mediador da socialização do conhecimento frente aos estudantes.

Então, neste contexto, VELTRONE, MENDES (2007), ainda acerca da educação inclusiva, ressaltam que:

É defendido no discurso atual que as escolas com propostas inclusivas devem reconhecer e responder às diversas dificuldades de seus estudantes, acomodando os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade para todos mediante currículos apropriados, modificações organizações, estratégias de ensino, recursos e parcerias com as comunidades. A inclusão exige da escola novos posicionamentos que implicam num esforço de atualização e reestruturação das condições atuais, para que o ensino se modernize e para que os professores se aperfeiçoem, adequando as ações pedagógicas à diversidade dos aprendizes (VELTRONE, MENDES, 2007, p. 02).

No tocante a inclusão de estudantes com deficiência visual no cenário do ensino de Astronomia, tal tema tem sido foco de grandes pesquisas (Tabela 1), pois, mesmo esta sendo uma ciência que depende muito da visão, estudos comprovam que a falta deste sentido não é empecilho para que estudantes com cegueira ou baixa visão possam desenvolver habilidades e competência dos conteúdos que abarcam este campo do saber.

Tabela 1: Relação de trabalho envolvendo Astronomia e Deficiência Visual.

Ano de divulgação	Título
Revista Brasileira de Física (2008).	Atividades de Observação e Identificação do Céu Adaptadas às Pessoas com Deficiência Visual
UENF (2009).	Astronomia Inclusiva no Universo da Deficiência Visual
XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (2009).	Arquivos Portáteis de Áudio Para o Ensino de Astronomia em Turmas Inclusivas no Ensino Fundamental e Médio
SNEA (2011).	Astronomia Com Arte: Estratégias Para O Ensino A Deficientes Visuais
SNEA (2011).	Contribuições De Vygostsky no Ensino de Astronomia para Deficientes Visuais
Revista Educação Pública (2012).	Astronomia Para Deficientes Visuais
UNB (2014).	Estrelarium: Permitindo O Acesso De Deficientes Visuais À Astronomia
EDUECE- Livro 1(2014).	O Ensino do Sistema Solar para Estudantes Cegos: A Terra Como um Grão de Pimenta
Revista Ensaio (2014).	O Ensino Não Formal e a Formação de um Professor de Física para Deficientes Visuais
Anais do Salão Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão- Unipampa (2016)	Astronomia Para Todos: O Ensino do Sistema Solar para Estudantes com e sem Deficiência Visual
Revista Educação Pública (2016).	Ciência e Arte no Ensino De Astronomia: Um Relato De Astronomia No Âmbito Proemi.
XI ENPEC (2017).	A Elaboração De Recursos Didáticos Para O Ensino De Astronomia Para Deficientes Visuais

A tabela acima expressa que trabalhos foram e estão sendo desenvolvidos no cenário do ensino de Astronomia para estudantes com deficiência visual, objetivando entender o processo de ensino e aprendizagem. A temática de Astronomia e Inclusão tem crescido no universo acadêmico. Sabe-se que em relação a outros tipos de pesquisa, no tocante à inclusão dos estudantes com deficiência visual no cenário da Astronomia, ainda é pouco, no entanto, vem crescendo o interesse por este campo de pesquisa.

Neste cenário, muitos se questionam em relação ao ensino de Astronomia para estudantes com deficiência visual, de como se dá esse processo e se é possível. O aluno que traz consigo alguma deficiência visual, é capaz de criar habilidades acerca de qualquer temática, seja ela da Astronomia ou qualquer outro campo do saber. Acerca da potencialidade desse público em sistematizar o conhecimento, Vygotsky (1997), argumenta que:

a psicologia do cego está orientada para a superação da deficiência através de sua compensação social, através da incorporação da experiência dos videntes, mediante a linguagem. A palavra vence a cegueira. (VYGOTSKY, 1997, p.107-108).

Para o autor, a cegueira não é uma barreira para que a aprendizagem ocorra, conquanto haja uma inter-relação entre vidente e não videntes, professor – aluno, aluno – sociedade, em outras palavras, a troca de experiências, o falar, o interagir superam a cegueira, pois, não é o ato de ver que circunda a aprendizagem, mais sim, interações sociais. Neste mesmo viés, com fito de ratificar a interação, Valente (1991), ressalta que *“as crianças com deficiência (física, auditiva, visual ou mental) têm dificuldades que limitam sua capacidade de interação com o mundo. Isto pode fazer com que as mesmas não desenvolvam certos tipos de habilidades que formam a base do seu processo de aprendizagem”*, neste contexto, fica evidenciado a importância das inter-relações quando almeja uma aprendizagem que possibilita autonomia ao sujeito.

Ainda sob a fala de Vygotsky, no que tange aos processos educativos enfrentados neste cenário, este é de caráter gradual que necessita superar as dificuldades e para isto se faz necessário:

construir todo o processo educativo seguindo as tendências naturais à supercompensação não significa atenuar as dificuldades que derivam do defeito e sim incrementar todas as forças para compensá-lo, propor tais tarefas e fazê-lo em tal ordem que elas respondam ao caráter gradual do processo de formação de toda a personalidade sob um novo ângulo. (VYGOTSKY, 1997, p. 47).

Portanto, sob a perspectiva deste novo ângulo, surge a aprendizagem; então, é preciso ter consciência que os meios cognitivos para sistematizar a aprendizagem entre um público vidente e não vidente não é impossível, mas sim, distintos e de caráter gradual.

Sabe-se que socializar os conhecimentos de Astronomia a um grupo de estudantes

com deficiência visual não é uma tarefa trivial, mas sim, gradual (VYGOTSKY, 1997), processual e através das socializações entre o ser vidente e não vidente. No entanto, durante o processo de ensino, é preciso mensurar esses conteúdos na forma de materiais didáticos, sejam eles táteis visuais, eletrônicos ou auditivos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A visão que o cego tem do mundo é de uma riqueza única, incomparável e deve passar a ser vista como uma apreensão integral da realidade, não uma carência de visão, não uma castração de um órgão, mas a existência suficiente de um ser humano completo.

(Monte Alegre, 2003, p.12)

A difusão da Astronomia através do ensino na Educação Básica das escolas públicas e particulares vem crescendo ao longo do tempo. No cenário da educação inclusiva pesquisas são realizadas em prol de sancionar dificuldades encontradas ao longo do caminho.

Na busca de uma educação inclusiva, onde todos tenham direito a educação igualitária e de qualidade, no decorrer de dois anos propusemos pesquisar como se dá o ensino de Astronomia à estudantes com deficiência visual. Sendo assim, foram desenvolvidos pesquisas e estudo dos conteúdos de Astronomia que são fundamentais na formação do ser humano.

Para a socialização dos conteúdos a este público foram confeccionados materiais didáticos táteis visuais que superasse as barreiras existentes tornando o ensino mais lúdico e que pudesse tornar mais concreto assuntos tão abstratos, em outras palavras, diminuir as fronteiras entre a acomodação e assimilação.

3.1 A unidade escolar

A ação em acolher pessoas com necessidades especiais na história de Itaberaba se principia na década de 1990 com a iniciativa de pais e da sociedade, com o apoio do Poder Judiciário, onde precisamente em abril de 1992 criam a Escola Especial Novo Mundo¹², onde as pessoas com deficiência física, mental e auditiva se reúniam para socializar vivências.

Com o surgimento das questões de inclusão social, em 2001, as fundamentações e embasamentos pedagógicos foram readaptados, e muito foi mudado; surge então, os primeiros atendimentos educacionais destinados a este público. Com maiores necessidades de atender os mais diversificados públicos, a Escola Especial Novo Mundo, diante do conhecimento das

¹²Ambiente de convívio social, não havia atendimentos educacionais especializados.

práticas educacionais bem-sucedidas, alça novos ares, e então é fundada pela prefeitura municipal no ano de 2006 o Centro de Apoio Pedagógico em Educação Especial -CEAPE, com o objetivo de acolher e oferecer atendimentos especializados à população itaberabense.

Diante desta contextualização, ressalta-se que o projeto foi desenvolvido no CEAPE, localizada na Rua 18 de Maio, S/N, na cidade de Itaberaba. Uma “escola” de contra – turno, constituído pelos núcleos de déficit de aprendizagem, psicopedagogia, deficiência visual e atendimento psicológico. Atualmente estão matriculados 137 (cento e trinta e sete) estudantes com necessidades especiais, onde são organizados em dois grupos: os matriculados na rede de ensino e os não incluídos (não matriculados).

Aos estudantes que não estão matriculados na rede de ensino, são ofertadas oficinas pedagógicas, artes visuais e esportes. Já aos matriculados, estes são encaminhados de acordo a sua necessidade ao núcleo de especialização.

Todavia, a aplicabilidade do projeto foi destinada ao Núcleo de Deficiência Visual. Inicialmente participaram 15 (quinze) estudantes, com a maior necessidade dos atendimentos ofertados pelo CEAPE, muitos não tiveram como acompanhar o projeto. Sendo assim, somente 7 (sete estudantes) dos quinze concluíram todo o projeto.

No que tange ao grau de deficiência dos estudantes envolvidos na pesquisa, ressalta-se que: 3 (três) nasceram cegos e 4 (quatro) perderam a visão gradativamente.

3.2 Sistematização do projeto de pesquisa

Por ser vidente, amante da Astronomia e passar horas apreciando o céu na mais singela ação de contemplar o belo, surge então algumas inquietações quando se trata a desvendar o Universo para aqueles que perderam a capacidade da experiência visual. São elas:

- É possível ensinar Astronomia a estudantes com deficiência visual?
- Como socializar os conhecimentos de Astronomia a um público com deficiência visual?

A partir dessas duas questões surgiu o interesse em pesquisar a Astronomia no cenário da deficiência visual. Para tanto, foi necessário conhecer o universo da deficiência visual, suas classificações e como se dá o processo de ensino e aprendizagem.

Então, ao apresentar-me ao CEAPE, expondo ideias e expectativas, o projeto foi abraçado por todos, em especial no Núcleo de Deficiência Visual. A partir daí, então, houve os sucessivos contatos e duas questões fundamentais foram propostas, dando início a aplicabilidade do que já tínhamos em mente.

- Gostam de Astronomia?
- O que gostariam de conhecer do nosso Universo?

Os 15 estudantes do núcleo ficaram encantados com a possibilidade de aprender sobre o Universo, e era possível observar a alegria de serem lembrados, notados. Muitas respostas surgiam: Sistema Solar, a Lua, buracos negros, galáxias, as constelações, vidas fora do planeta Terra [...]. Diante deste *feedback* foram desenvolvidos 5 (cinco) miniprojetos, a saber:

1. Um passeio no Sistema Solar.
2. Nosso habitat natural: planeta Terra e seu satélite natural.
3. As Leis de Kepler.
4. Uma viagem sobre as 88 constelações e em particular as 13 zodiacais.
5. Um breve estudo sobre as galáxias.

Esses foram os projetos desenvolvidos ao longo dos dois anos de mestrado junto ao público do CEAPE.

3.3 Astronomia: do pensar ao fazer

Para que todas essas curiosidades fossem menos abstratas, foram confeccionados produtos didáticos para cada temática.

Durante o processo de confecção, foram pensando primeiramente em um material que pudesse ser padronizado como gás (aspecto gasoso) e sólido (aspecto rochoso). Após o processo de adaptação desses dois estados físicos da matéria, os produtos táteis visuais foram elaborados, apresentados e aplicados.

Dentre os temas pensados, foram executados os seguintes projetos.

1. Um passeio no Sistema solar

No primeiro encontro para discutirmos e socializarmos os conhecimentos acerca desta temática, a priori foi necessário manter um diálogo, para compreender a dimensão dos conhecimentos do senso comum que esses estudantes traziam consigo. Após o diálogo, com auxílio de um áudio¹³ explicativo sobre a formação do Sistema Solar e curiosidades, outras questões foram surgindo, conforme apresenta na subseção 4.1.

No segundo momento, foi apresentado o produto didático na Figura 4, onde foram apresentados o Sistema Solar, planetas (classificando-os conforme sua formação), e demais corpos celestes que o compõem.

Pensar no material tátil visual é dar a possibilidade aos estudantes de concretizar o que é o Sistema Solar, mesmo que seja de uma forma singela, outrossim, uma forma dinâmica de expressar algo falado em algo concreto.

Figura 3: Sistema Solar Tátil Visual.



Fonte própria

Ainda na Figura 3 é contemplado o produto didático sobre o sistema solar, bem como suas adaptações. No Capítulo 4 discutir-se-á mais detalhadamente a aplicabilidade deste produto e suas contribuições para o ensino de Astronomia.

2 . Nosso habitat natural: planeta Terra e seu satélite natural

¹³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BIoTRdB6w8U>>

Já com o conhecimento adquirido sobre o Sistema Solar, passamos a discutir sobre o nosso planeta, bem como seu satélite natural, a Lua. Sendo assim, a apresentação foi seguida de um áudio¹⁴ sobre a teoria que melhor explica a formação da Lua.

Em seguida utilizamos um material didático (Figura4) para explicar o porquê da Lua ter fases, e quais são elas. A partir das respostas dos estudantes (subseção 4.2), a temática fases da Lua será desenvolvida. O material tátil visual utilizado permite maior aproximação aluno-conteúdo, que através do tato, passa a ter um contato menos abstrato do que seja as fases da Lua.

Figura 4: O planeta Terra e seu satélite natural.



Fonte própria.

A Figura4 reporta o produto planeta Terra e seu satélite natural desenvolvido para explicar as fases da Lua, bem como a propagação da luz em um meio homogêneo. Na subseção 4.2.1 será mais explorada a utilização deste produto bem como as nuances de confecção.

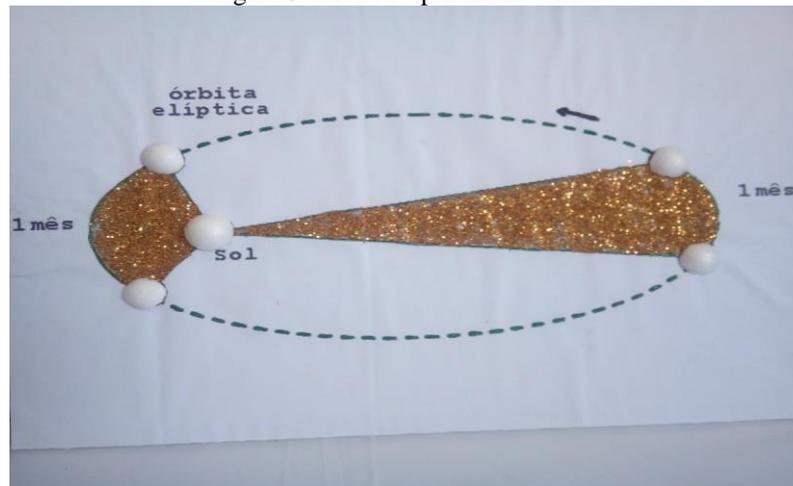
3. As Leis de Kepler

A concepção do produto “As Leis de Kepler” (subseção 4.3.3) visa contemplar o público do Ensino Médio e que participam do ENEM. Além da própria importância do tema para compreensão do funcionamento do Sistema.

¹⁴ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bE4goxfSRr0>>

Portanto, o produto “As Leis de Kepler” representado na Figura 5 diz respeito as duas primeiras leis: “Lei das Órbitas” e “Lei das Áreas”. No caso da terceira, “Lei dos Períodos”, foi utilizado um material didático transcrito em braile (Anexo A) e a oralidade para defini-las.

Figura 5: Lei de Kepler Tátil Visual.



Fonte própria.

A Figura 6 representa as duas primeiras Leis de Kepler, onde discutimos a órbita dos planetas (lei das órbitas); a Lei das áreas e as relações quando os planetas estão no afélio ou no periélio.

4. Uma viagem sobre as constelações.

Na socialização desta temática, primeiramente, foi questionado “o que se entende por constelações?” Quais são os conhecimentos prévios imbuídos neste contexto.

A partir das respostas dos estudantes (subseção 4.4.4) foi apresentado produto tátil visual (Figura 6) onde apresentamos as 88 (oitenta e oito) constelações, sua posição no céu, o trajeto percorrido anualmente.

Figura 6: Carta Celeste Tátil Visual.



Fonte própria

A Figura 6 representa o plano esférico celeste, com as 88 constelações¹⁵ tendo por base a divisão proposta pela União Astronômica Internacional – IUA, no ano de 1903 e adotada até hoje¹⁶. Todas as constelações reproduzidas na Figura estão em alto relevo, possibilitando identificá-las mesmo que de forma singela, e o mais importante é que todas estão com suas respectivas nomenclaturas: tanto expresso na Língua português (negritos) e como na escrita braile.

5 . Um breve estudo sobre as galáxias

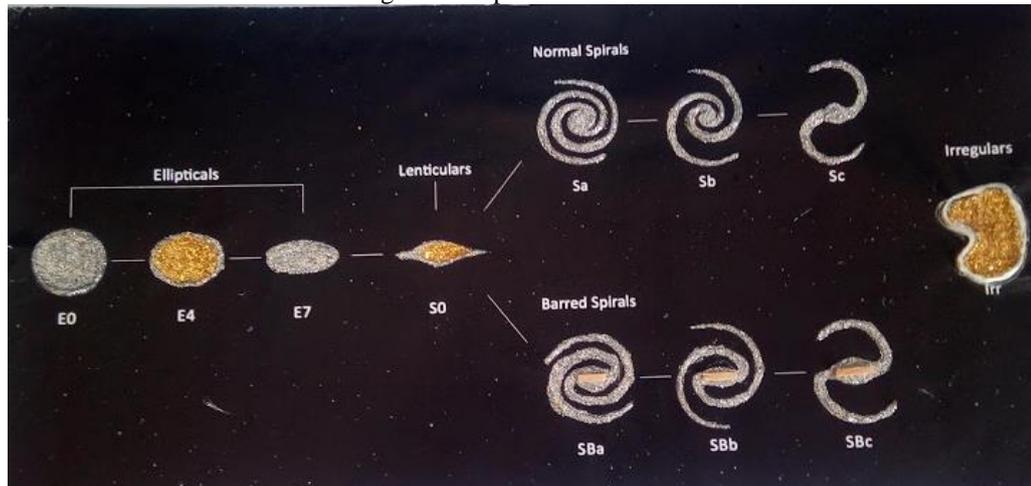
Após, termos apresentado os mais diversos conhecimentos sobre nosso Sistema Solar, as constelações e várias outras questões que surgiram ao longo da pesquisa, foi feito os seguintes questionamentos: “e o nosso sistema solar, qual sua localização no espaço, está solto ou faz parte de um grupo?”. A partir dessa indagação iniciou-se os estudos sobre galáxias.

Então, em conjunto e com os conhecimentos precedentes, definimos galáxias. Após defini-la, foi apresentado um produto didático tátil visual sobre as galáxias (Figura 7) para que durante a socialização do tema os estudantes pudessem observar que estas se classificam morfológicamente conforme o trabalho difundido pelo astrônomo norte-americano Edwin Hubble (1889-1953).

¹⁵<http://www.observatorio.ufmg.br/dicas13.htm>

¹⁶Em outra oportunidade, pretendemos trabalhar com determinados objetos contidos nas constelações, a exemplo dos objetos do Catálogo Messier. Temos no mestrado um trabalho desenvolvido pelo mestrando Alberto Amorim justamente com o material e posteriormente vamos buscar inseri-lo no trabalho com os deficientes visuais.

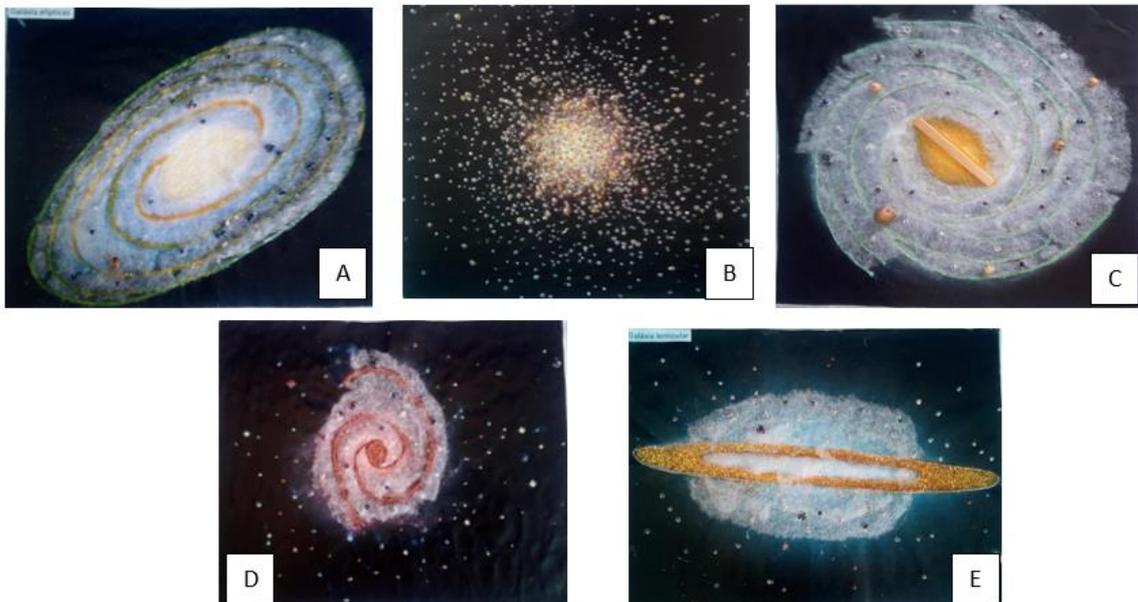
Figura 7 : Tipos de Galáxias Tátil Visual.



Fonte própria

Após a classificação, as galáxias foram estudadas individualmente. Foram representadas cada tipo de galáxia conforme sua classificação (Figura8). Dentre os 5 (cinco) tipos de galáxia estudada, a que teve maior destaque foi a nossa galáxia – Via Láctea (Figura 8-C); esta, foi estudada mais detalhadamente.

Figura 8: Galáxias Tátil Visual.



Fonte: própria

A Figura 7 concebe o espectro de classificação das galáxias segundo Hubble. Já a Figura8 mostra o produto confeccionado para cada classificação de galáxias. A- galáxia elíptica; B- galáxia do Tipo irregulares; C- galáxia do tipo espiral barrada; D - galáxia espiral

normal e E - galáxia do tipo lenticular.

Portanto, foram confeccionados estes 5 (cinco) produtos didáticos se no que tange ao processo de socialização dos conteúdos envolvidos na temática, foram utilizados não somente estas (Figura3-8), mas também: áudios, experiências vividas, conhecimentos do senso comum, leitura de textos informativos.

4 RELATO DE EXPERIÊNCIAS: as particulares e nuances dos temas em estudo.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Paulo Freire

Nesta seção serão apresentadas a aplicabilidade das temáticas desenvolvidas ao longo da pesquisa, bem como as metodologias utilizadas, resultados alcançados, as perspectivas futuras para cada produto mencionado, sua avaliação diante do público e pôr fim mediante ao feedback dos estudantes avaliar se os produtos ofertados funcionam como ferramenta de ensino e aprendizagem no cenário educacional inclusivo e da Astronomia.

4.1 Um passeio pelo Sistema Solar

*"Há muitas pessoas de visão perfeita que nada veem.
O ato de ver não é coisa natural.
Precisa ser aprendido"*

Rubem Alves

4.1.1 SISTEMA SOLAR: Uma Experiência com Material Tátil Visual

O Sistema Solar é um dos assuntos que está contido nas competências curriculares da Educação Básica, na qual apresenta conteúdos fascinantes capazes de prender a atenção dos estudantes.

Os PCN quando reportam a importância da socialização do tema em estudo a partir do 3º ciclo do Ensino Fundamental, sempre estão enfatizando em relação à observação e orientações espaço - tempo, neste contexto ratifica:

observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;(p. 66).

No entanto, em relação a educação inclusiva, socializar essa competência está para além de observar e orientar. É permitir ao estudante se encontrar no Universo no qual não se é possível observar com olhos, mas sim, com o tato, ouvido e olfato.

Todavia, para que este público seja capaz de desenvolver as habilidades propostas

pelos PCN é preciso sair da rotina e até muitas vezes é preciso abandonar o livro didático, uma vez que ainda não os temos na escrita Braille então, é requerido materiais didáticos capazes de suprir tanto as necessidades dos estudantes ditos “normais” como os demais portadores de algum tipo de deficiência, e, socializar esses conhecimentos ao público com deficiência visual, requer maiores especificidades e adaptações.

Pensar no material tátil visual é dar possibilidade aos estudantes com deficiência visual de mensurar e concretizar o Sistema Solar, de como este é formado mesmo que seja de uma forma mais simples, porém bem elaborada, em outras palavras, uma forma dinâmica de expressar algo falado em algo que possa ser tocado.

4.1.2 Aspectos Metodológicos

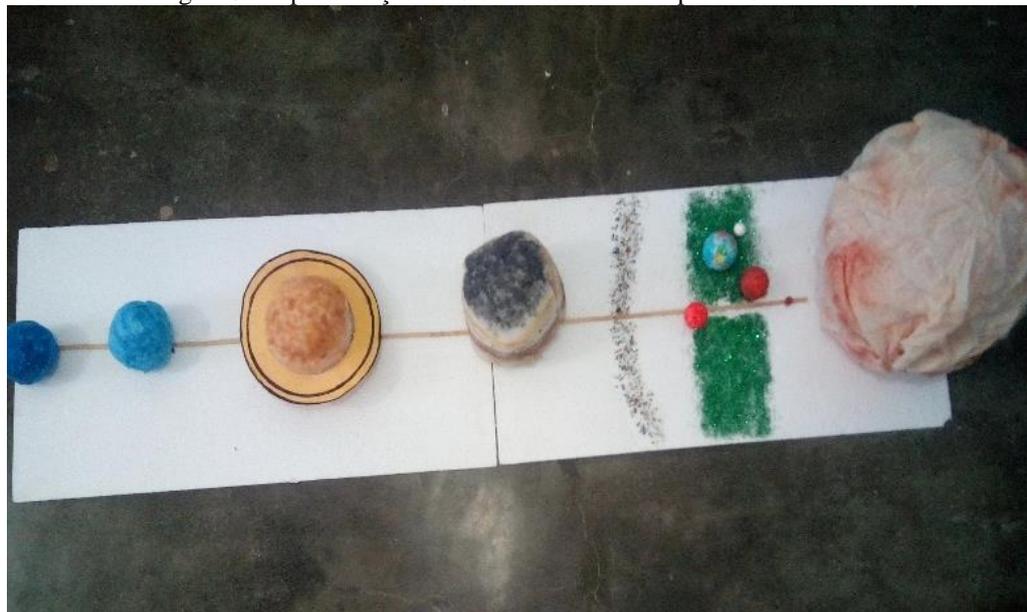
Esta temática foi concluída após 6 (seis) encontros onde, 15 (quinze) estudantes do CEAPE de Itaberaba participaram. O objetivo *a priori* era de socializar os conhecimentos sobre o Sistema Solar, e no decorrer dos encontros foi visto a necessidade de avaliar os produtos didáticos apresentados se estes contribuem no processo de ensino aprendizagem para o público destinado.

A utilização de materiais didáticos táteis visuais foi e é uma ferramenta *sine qua non* no ensino de Astronomia, pois os conteúdos deixam de ser tão abstratos e passam a ter algum sentido para os estudantes.

Respeitadas essas proporções, o Sol foi representado por uma bola de praia de 80 cm de circunferência envolvida por um tecido de fibra de silicone para representar a sua estrutura gasosa, sendo assim, toda a estrutura gasosa do Sistema Solar foi representada por este tecido.

Os planetas foram representados por bolinhas de gude e isopor, levando em consideração os tamanhos. Todavia, a maquete está fora de escala, tanto de tamanho como de distância. (Figura 9).

Figura 9: Representação do Sistema Solar como produto tátil visual.



Fonte própria.

Os planetas rochosos foram apresentados desta forma: Mercúrio (uma bolinha de gude), Vênus (por uma bolinha de isopor um pouco menor que a Terra), Terra (globo terrestre pequeno), Marte (bolinha de isopor menor que Vênus); englobados pelo planeta Vênus, Terra e Marte, a zona habitável foi constituída por glúter verde, através desta textura, expressar os planetas com “possibilidades de vida”; entre o planeta Marte e Júpiter, o cinturão de asteroides foram representados por miçangas de diferentes espessuras.

No que tange aos planetas gasosos, suas representações foram utilizadas um tecido de fibras de silicone, a padronização para a estrutura gasosa, como o Sol. Todos os planetas são constituídos de bolas de isopor com diâmetros distintos para mostrar que cada um desses planetas tem tamanhos diferentes envolvidos pelo tecido.

Ao apresentar a maquete aos estudantes (Figura 10), a *priori* tive um estado de pânico, ao pensar que poderia não dar certo, mas, como a ciência é feita de erros e acertos eu arrisquei, e aguardei o feedback. E assim, o produto foi bem aceito e avaliado por eles, garantindo que é possível aos deficientes visuais compreender o Sistema Solar a partir de materiais didáticos táteis visuais.

Figura 10: Estudantes reconhecendo o Sistema Solar na esfera tátil visual.



Fonte própria.

A Figura 10 e 11, retrata momentos de socialização das informações sobre o Sistema Solar. Para imprimir caráter científico aos conhecimentos prévios apresentados por eles, foi necessário ministrar uma aula sobre o Sistema Solar.

O objeto de estudo de que trata o projeto de pesquisa, foi planejado para ser trabalhado em 6 (seis) encontros divididos em 3 (três) etapas: a primeira quando foi apresentado teoricamente a formação do nosso sistema planetário. Em seguida, de forma lúdica os planetas e suas classificações, bem como a localização da zona habitável e do cinturão de asteroides do Sistema Solar que foram apresentados através do material didático tátil visual. Essas duas primeiras etapas ocorreram em cinco encontros de 50 minutos cada. E aproveitando o tempo que era curto, juntos tentamos solucionar as dúvidas arraigadas pelo conhecimento de senso comum.

Figura 11: Conhecendo as nuances do Sistema Solar.



Fonte: Própria autora.

A Figura 10, retrata momentos de socialização dos conhecimentos, onde as desenvolvendo as competências e sistematizando as habilidades. Figura 11 A: mostra o aluno conhecendo a localização do Cinturão de Asteroides. Em B: Distinguindo os Planetas bem como a zona habitável e em C: Conhecendo o Sol, nossa estrela.

Na exposição do conteúdo e do produto didático, ressalta-se que todos os estudantes envolvidos tiveram a oportunidade de ver de outra forma o Sistema Solar e a liberdade de expressar o seu conhecimento.

Durante a socialização dos conteúdos que englobam o Sistema Solar foram destacados os seguintes tópicos:

- Classifica dos planetas.
- O que é zona habitável de um sistema planetário?
- Cinturão de asteroides.
- Planetas que possuem satélites naturais.
- Planeta mais quente e o mais frio.
- Somente saturno possuem anéis?
- Por que plutão foi classificado com planeta anão?
- Satélites galileanos.

De acordo com explanação dos conteúdos, os produtos foram melhorados,

procurando sempre satisfazer a necessidade do público assistido. Portanto, o Sistema Solar abrange todas as questões destacadas acima. A necessidade de destacar essas questões é pelo fato de que ainda nos dias atuais, alguns desses tópicos são erroneamente ensinados, principalmente quando se trata de anéis e satélites naturais dos planetas. Uma outra questão que se vê muito se relaciona a Mercúrio sempre associado como planeta mais quente, por se encontrar bem próximo do Sol.

E por fim, a terceira etapa, o sexto encontro, foi de cunho avaliativo. Consistiu em ir além das comunicações orais e faciais, então, para que o produto educacional fosse avaliado bem como a aprendizagem, foi confeccionado um jogo educativo do produto em estudo (Figura 12) que teve como objetivo sondar a habilidades desenvolvidas após a aplicabilidade da temática.

Figura 12: Colocando em prática o que aprendeu sobre o Sistema Solar.



Fonte própria

O jogo confeccionado buscou abranger todas as questões discutidas no decorrer dos 6 (seis) encontros. Portanto, o mesmo é composto pelos: planetas, suas classificações, zona habitável, cinturão de asteroide, a questão dos anéis, satélites naturais.

A Figura 13 retrata o momento dos estudantes jogando, sabemos que no ato de aprender não se tem regras, portanto, Reescrever! Talvez assim: a brincadeira desempenha um papel importante na aprendizagem, algo já sinalizado por Vygotsky (1988, 1987, 1982) *apud*, (KISHIMOTO, 1997, p. 32). Porque a medida que se brinca, por meio de algum desafio, se busca a solução de algo de modo dinâmico e lúdico.

Figura 13: Jogando o Sistema Solar.



Fonte: Própria autora

Mesmo sabendo do desafio e dificuldades que seria trabalhar com ensino de Astronomia para deficientes visuais resolvi seguir adiante e buscar superá-los mediante a colaboração dos sujeitos da pesquisa. Pelas conquistas até aqui é possível afirmar que estou trilhando no caminho proposto pela investigação. Diante dos poucos encontros realizados, ressalto que, é possível, e que tem sido muito gratificante e extremamente formativo, pois, eles têm muito que nos ensinar!

4.1.3 Avaliação o Projeto

Os estudantes através da aplicação do projeto de pesquisa citado puderam perceber o quão grande é o Sistema Solar, difícil até de mensurar (escala e tamanhos) diante das suas necessidades; classificar os planetas bem como identificá-los e perceber suas nuances e sutilezas. Obter esses resultados não foi fácil, mais foi possível, pois, o produto didático oferecido satisfaz suas necessidades. Diante desta esfera, os estudantes que participaram do tema em estudo são capazes de falar sobre o Sistema Solar no aspecto científico, pautando sobre planetas, planetas anões, zona habitável, satélites naturais e cinturão de asteroides.

Descobriram ainda que muito de seu conhecimento prévios ajudaram na reconfiguração para o conhecimento científico.

Quanto a avaliação do produto educacional apresentado, levando em consideração os elementos que o constituem, ressaltaram o seguinte:

“ [...]Eu não sabia que existia uma zona habitável e nem que esse tal cinturão de asteroide estava entre os planetas Marte e Júpiter pensava que era somente formado por planetas e o Sol, nunca imaginei que existia essas coisas e até planetas anões[...]” (Quase todos os estudantes). Diante desta fala, foi e é possível perceber que a aplicabilidade do projeto possibilitou novos conhecimentos pelos estudantes e que houve aprendizagem.

No que se refere a classificação dos planetas ressaltaram: *“[...] não sabia que os planetas eram classificados em rochosos e gasosos, muito menos que Vênus é o planeta mais quente do sistema solar, eu pensava que era mercúrio [...]”* (Aluno A, B). *“[...] Pró, agora que a gente já sabe que os planetas se classificam em rochosos e gasoso é necessário a senhora refazer o planeta Netuno, pois, a textura difere dos demais planetas gasosos, tipo júpiter[...].”* (Todos, sem exceção).

Diante desta última fala, pude perceber a imensidão do projeto, como também a dualidade na avaliação. Eu os avaliava e eles avaliavam os produtos. A importância deste projeto, tem contribuído muito não só para os estudantes do CEAPE como também para mim, enquanto estudante, pesquisadora e regente em exercício.

Ainda sobre a importância do projeto, foi dito:

“Esse projeto tem contribuído muito para nós, e olha que só está começando, ele é muito importante para a nossa aprendizagem, pois, é possível a gente sentir como são os planetas, o Sol, onde está a zona habitável do nosso Sistema Solar” (Aluno A)

O que mais chamou a atenção foram alguns comentários:

“Obrigado pró por lembrar da gente, semana que vem tem mais? Se tiver eu venho!” (Todos os estudantes). *“[...]A gente é um povo esquecido[...]”* (aluno D), *“[...]São poucos os professores que quer ter trabalho, a gente dá trabalho, porque nem tudo que é usado serve para nós, algumas coisas precisam ser adaptadas, esse Sistema solar deve ter dado um trabalho enorme para fazer[...]”* (Aluno F).

Diante das singelas falas, se vê que este é um público carente, que traz consigo cicatrizes de uma vida excludente e necessita sempre de um olhar mais dedicado. É preciso fazer diferença nessa Terra de gigantes!

O produto educacional apresentado acerca do Sistema Solar buscou não somente socializar e minimizar situações entre o concreto e o abstrato, como também ratificando que é

possível socializar o conhecimento entre os diversos públicos.

Portanto, quando se pensou neste miniprojeto o objetivo não era somente contribuir no ensino para os estudantes com deficiência visual, mas também, promover uma educação científica. Por este motivo que o produto didático apresentado tem caráter tátil e visual relacionado a alfabetização científica.

4.1.4 Expectativas Futuras

Como o produto confeccionado obteve bons resultados, então, é possível ir mais além, por conseguinte, o que mais pode ser extraído do sistema solar para novas pesquisas:

- Estudar as estruturas internas dos planetas.
- Como cada um deles se formou.
- As questões dos satélites naturais e os anéis.
- Estudar particularmente nossa estrela, como está se comporta diante a classificações das estrelas.
- Estudar sistemas planetários parecidos com o nosso, com possibilidades de planetas que possam abrigar a vida.

Diante deste cenário de possibilidades é que surge novas expectativas, e o trabalho não para, logo, é possível confeccionar separadamente cada planeta para aprofundar as pesquisas e estudos no campo científico. Sendo assim promovendo a inserção desta ciência no campo da deficiência visual e quiça com isto incentivá-los a voos em direção a uma graduação, a exemplo do professor com deficiência visual da UNESP¹⁷. Entre suas conquistas o título de livre-docência¹⁸ e a publicação do livro que ensina Física para quem não enxerga¹⁹.

¹⁷Universidade Estadual paulista.

¹⁸<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2016/06/professor-cego-da-unesp-conquista-titulo-de-livre-docencia.html>

¹⁹<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/09/professor-cego-mostra-em-livro-como-ensinar-fisica-para-quem-nao-enxerga.html>

4.1.5 Conclusão

Diante do exposto é cogente que a inclusão de pessoas com deficiências deve se dar em todas as veemências, tendo como princípio basilar o respeito às diferenças. A luta por uma educação que valorize a experiência de cada sujeito, é um processo indispensável, dinâmico e gradual, que aos poucos os governo, instituições e educadores começaram a comungar.

No que tange à educação dos estudantes portadores de deficiência visual é necessário considera-los como um ser único e de saberes diversos e que numa sala inclusiva contribui para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária, contribui no processo de formação do sujeito como cidadão crítico reflexivo derrubando as barreiras dos pré-conceitos arraigadas na sociedade de outrora.

A socialização da temática do Sistema Solar para os estudantes portadores de deficiência visual, evidencia-se que as estratégias de ensino aqui propostas com produtos táteis visuais e as metodologias adotadas contribuiu no processo de ensino aprendizagem e que é possível sim, concretizar o abstrato presente no ensino de Astronomia e transformá-los como ferramenta de ensino e aprendizagem.

A experiência de ensino aqui descrita demonstra com clareza a necessidade de trabalhos educacionais voltados para a educação do público com deficiência visual, os quais, têm necessidade de uma formação específica que considere suas singularidades e colabore para superá-las.

Os produtos didáticos são fundamentais no processo de ensino seja ele qual for sua modalidade e especificidades, no que tange ao público com deficiência visual os materiais didáticos táteis visuais são indispensáveis no processo de ensino.

Diante desse cenário, destaca-se que é notório perceber que os estudantes passam a ser agentes no processo de ensino aprendizagem, não apenas expectadores na sua formação.

4.2 Nosso habitat natural: planeta Terra e seu satélite natural

Todas as crianças, jovens e adultos, em sua condição de seres humanos, têm o direito de beneficiar-se de uma educação que satisfaça as suas necessidades básicas de aprendizagem, na acepção mais nobre e mais plena do termo, uma educação que signifique aprender e assimilar conhecimentos, aprender a fazer, a conviver e a ser. Uma educação orientada a explorar os talentos e capacidades de cada pessoa e a desenvolver a personalidade do educando, com o objetivo de que melhore sua vida e transforme a sociedade.

(Marco de Ação de Dakar, abril de 2000).

4.2.1 Desvendando mistérios do satélite natural da Terra: a Sol – Lua – Terra, uma harmonia perfeita.

A Lua, um dos corpos celeste embora não tenha luz própria, com suas superfícies imperfeitas, o único satélite natural do planeta Terra, encanta a população vidente, principalmente nas noites de lua cheia. Observá-la com instrumentos ópticos é fascinante!

A observação lunar está presente desde os primórdios da antiguidade, este fenômeno possibilitou o sujeito se localizar no tempo – surge então o primeiro calendário²⁰ lunar por volta de 2700 a.C.. Fica evidenciado a importância das observações lunares na história da humanidade, todavia, e para aqueles, cujo a visão não permite contemplar, como explicar e desvendar estes fenômenos que possibilitou o surgimento do calendário?

Este questionamento fez com que se pensasse em alternativas para minimizar essa realidade. Sabe-se que o ato de olhar e observar não é possível, uma vez que este público é cego, todavia, é possível contemplar tal espetáculo com outras formas de ver e enxergar o universo.

²⁰ A história relata que um dos primeiros calendários, surgiu a 11 Mil anos A.C, pelos egípcios. Um calendário sideral, embasado no holístico da estrela Sírios e na enchente do Rio Nilo.

4.2.2 Metodologia

Cada encontro para descobrirmos o fascinante Universo, que para alguns deste público ainda era desconhecido, foram cheios de emoções e surpresas, eles sempre me surpreendiam. Ressalta-se que nossos encontros ficavam cada vez mais curto, agora eram apenas 30 minutos. Foram necessários 6 (seis) encontros.

Quando começamos a discutir sobre o nosso satélite muitas indagações surgiram:

1. O homem foi a Lua mesmo?
2. De que ela é feita?
3. Dizem que o homem vidente só vê uma fase dela, é verdade? Por que?
4. Por que a Lua tem fases?
5. Quais os efeitos que a Lua provoca na Terra?

Para responder algumas dessas questões recorreremos a um áudio²¹ com maiores informações com o objetivo de ampliar o conhecimento e esclarecer as dúvidas pertinentes. Durante a execução, sabíamos que não era possível confeccionar produtos didático que contemplassem todas as questões expostas por eles. O tempo era curto!

Então, para torna os fenômenos mais próximos deles foi confeccionado o produto Lua e suas fase conforme a Figura 14.

Figura 14: A Lua e suas fases, um produto tátil visual.



Fonte própria.

²¹ Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=ZvyxtA3-zFc> >

Para explicar a fases lunares, a utilização da Figura 14 foi cogente, pois, permitiu com mais leveza e menos abstração diferenciar uma fase da outra e socializar algumas questões que não podiam deixar de ser destacadas.

Na aplicabilidade do mesmo, algumas questões foram expostas:

- Lembre-se que a luz em um meio homogêneo se propaga em linha reta!
- A Lua também realiza um movimento de rotação e revolução, assim como a Terra realiza em torno do Sol.
- A Lua não tem luz própria.
- Sua superfície não é perfeita, ela é cheia de crateras.
- A Lua influencia na Terra pelo efeito gravitacional, causando os efeitos de maré.
- Vemos sempre a mesma face a Lua.

4. 2.3 Sistematizando os conhecimentos

Figura 15: Socializando informações.



Fonte própria

A Figura 15 retrata o momento da socialização dos conhecimentos utilizando dois produtos. A Figura 15 – A, B e C o momento em que os estudantes utilizando o produto pode diferenciar as fases da Lua, bem como comprovar a propagação retilínea da luz em um meio homogêneo. Já na Figura 15 – D, regista o momento em que com auxílio do globo terrestre (adaptado) discutimos o movimento de rotação da Terra, bem como o seu eixo de inclinação. Associando o movimento realizado pelo Terra representado no globo foi introduzido o movimento em que a Lua realiza (rotação e revolução simultâneas) em torno da Terra, explicando que sempre observamos a mesma face da Lua devido ao seu movimento sincronizado com a Terra.

Também foi dado ênfase que a Lua em seu movimento em volta da Terra (revolução) permite que conforme iluminada pelo Sol é observada por fases: Nova (quando a Lua está mais próxima da Terra (Perigeu), Crescente, Cheia (quando a Lua está mais afastada da Terra (Apogeu) e Minguante. As fases da Lua, no produto ofertado, foram representados com dois tipos de textura: a mais lisa para representar a parte que não recebe iluminação e a mais áspera para representar a parte iluminada).

4.2.4 Avaliando o processo de ensino e aprendizagem

Durante a socialização dos tópicos destacados, muito avanços obtidos. Com o auxílio dos produtos educacionais, da participação dos estudantes pode-se avaliar que houve aprendizagem significativa e que muitos conhecimentos prévios foram reestruturados no contexto científico.

Para que a avaliação não ficasse somente na oralidade foi proposto uma atividade lúdica (Figura16) para que eles reproduzissem as fases da Lua.

Figura 16: Estudantes praticando os conhecimentos sobre as fases da Lua.



Fonte própria.

Ainda sobre a Figura 16, utilizou-se massa de modelar para reproduziram as fases da Lua utilizando miçangas para identificar a parte iluminada pelo posicionamento do Sol.

Pensando em um resultado completo, foi sugerido aos estudantes que escrevessem as titulações das fases lunares para serem acopladas ao produto realizado por eles, esse momento pode ser observado na Figura 17.

Figura 17: Estudantes escrevendo as indicações das fases da Lua.



Fonte Própria.

Elementos essenciais foram utilizados no processo de aprendizagem como a utilização do áudio, conversas, conhecimentos prévios, produção, leitura e escrita Braille.

Além do que confeccionaram (2) dois estudantes dos (4) quatro que participaram desta etapa ressaltaram que “*eu não sabia que a Terra tinha um eixo de inclinação, só fiquei sabendo com as aulas que a senhora deu*” (Aluno A), outro ainda exclamou “*Eu sabia que a Lua girava em torno da Terra, mais pensava que ela tinha luz própria*” (Aluno B). Os resultados dessa atividade podem ser observados nas Figuras 18 – 19 as mostra as agudezas das produções dos alunos para diferenciar as fases da Lua, tão quanto suas necessidades de representar seu brilho.

Figura 18: Fases da Lua - Produção dos estudantes.



Fonte própria.

A sutileza desses resultados é fascinante, uma vez que estes estudantes compreenderam que durante as fases da Lua, observamos daqui da Terra conforme a mesma é iluminada pelo Sol, e em suas reprodução eles utilizarão miçangas para representar esse brilho. Observa-se que a Lua nova, não contém miçanga alguma, representando o fato de que não a vemos durante essa fase. O Sol, nosso astro rei, com brilhos diferenciados do das fases da Lua, mostrando que seu brilho é único e ilumina toda a Lua e a Terra.

Um outro fator importante que os resultados apontaram é que muitos dos mitos acerca das fases lunares foram retificados. Um dos quais foram ressaltados era a questão de cortar o cabelo em determinada fase e outras não devido à influência da Lua. Essa desmistificação só foi possível devido à questão da influência lunar no planeta Terra, provocando os efeitos de maré.

Após vários questionamentos o (aluno C) exclama: “ *Então as influencias lunares é devido a força gravitacional entre a Lua e Terra. Por isso pró, a Lua não influência em nós seres humanos, somente no planeta.*”

Essas nuances ratificam que houve aprendizagem e que o produto educacional contribuiu para a aprendizagem, conforme observado na Figura 19.

Figura 19: Resultados a atividade realizada pelos estudantes.



Fonte própria.

4.2.5 Expectativas futuras

Na expectativa dos estudos continuarem neste campo de pesquisa, novas ideias vão surgindo ao longo da trajetória. A partir do produto exposto, com novas adaptações, outras confecções, novas temáticas estão surgindo para trabalhos futuros:

- Influência de cada fase da Lua no planeta Terra.
- As crateras lunares.
- Formação e estrutura da Lua.
- Efeitos de maré
- Influência das fases lunares nas plantações: mitos e verdades

Essas são algumas temáticas que ainda podem ser exploradas a partir do produto apresentado.

4.2.6 Conclusão

Fica notória a importância de conhecer o seu público, talvez um dos elementos *sine qua non* no processo de ensino e aprendizagem. Pecamos muitas vezes por não conhecer quais são suas curiosidades, os saberes do senso comum, o que gostariam de aprender, essas são questões fundamentais para que novos conhecimentos sejam introduzidos. Fica evidenciado no decorrer do transcrito que muitas dúvidas foram sancionadas, devido a primeira conversa.

No que tange à aplicabilidade do produto, apesar dos encontros terem sido curtos, o produto didático utilizado na socialização do conhecimento apresentou pontos positivos no que tange à aprendizagem, mostrando que é possível utilizá-lo na sistematização dos conteúdos que esta temática abrange.

4.3As Leis de Kepler

Tudo que ocorre uma relação discursiva, com o uso de instrumentos simbólicos cuja função é serem constitutivos do sujeito. Não há limitações previsíveis de incorporação cultural. Tudo que envolve o homem é humano, é social, é cultural, com limites desconhecidos. O que fazer, então, com as condições biológicas limitadas a partir de uma possibilidade ilimitada da dimensão cultural? As possibilidades de produção e interpretação de signos – de operar com o simbólico – parece não ter limites, mas, limitados são a nossa compreensão, os recursos disponíveis, os conhecimentos tão incipientes ainda...

(PADILHA, 2001, p. 3).

4.3.1. Mecânica do Sistema Solar: as Leis de Kepler para estudantes com deficiência visual.

Sabemos que o Sistema Solar não está estático no Universo, logo, todos os corpos celestes estão envolvidos numa mecânica que explica seus movimentos. O astrônomo e matemático Johannes Kepler (1571 - 1630) de descendência alemã, considerado como um dos grandes homens da revolução científica do século XVII, formulou as três basilares leis da mecânica celeste.

Essas leis têm uma importância muito grande, pois, corroborou para que outros estudiosos avançassem em suas pesquisas, e neste contexto, Kepler foi um dos gigantes da qual Isaac Newton (1643-1727) se apoiou na formulação da Lei da Gravitação Universal.

Diante da relevância desta mecânica proposta por Kepler, suas Leis no cenário da educação brasileira só aparecem no Ensino Médio, precisamente no 1º ano, no qual é socializado de maneira sintetizada.

Com o objetivo de sanar com alguns problemas de socialização de certos conteúdos no Ensino Médio o PCN+ ressalta que:

Determinados aspectos exigem imagens e, mais vantajosamente, imagens dinâmicas; outros necessitam de cálculos ou de tabelas de gráfico; outros podem demandar expressões analíticas, sendo sempre vantajosa a redundância de meios para garantir confiabilidade de registro e/ou reforço no aprendizado. (BRASIL, 2002 p.53).

Nesta perspectiva, é que o trabalho em destaque propôs socializar as Leis de Kepler

ao público com deficiência visual.

4.3.2. Metodologia

A socialização desta temática iniciou-se questionando aos estudantes:

1. Os planetas estão fixos no Sistema Solar?
2. Os planetas orbitam de que forma: Circular ou elípticas?
3. Todos os planetas têm o mesmo período de revolução?
4. O que acontece quando os planetas estão mais próximos do Sol? E quando estão afastados?

Essas questões foram norteadoras para dar início a alguns mistérios a ser desvendados pelo público ao longo desta viagem: a mecânica celeste de Kepler.

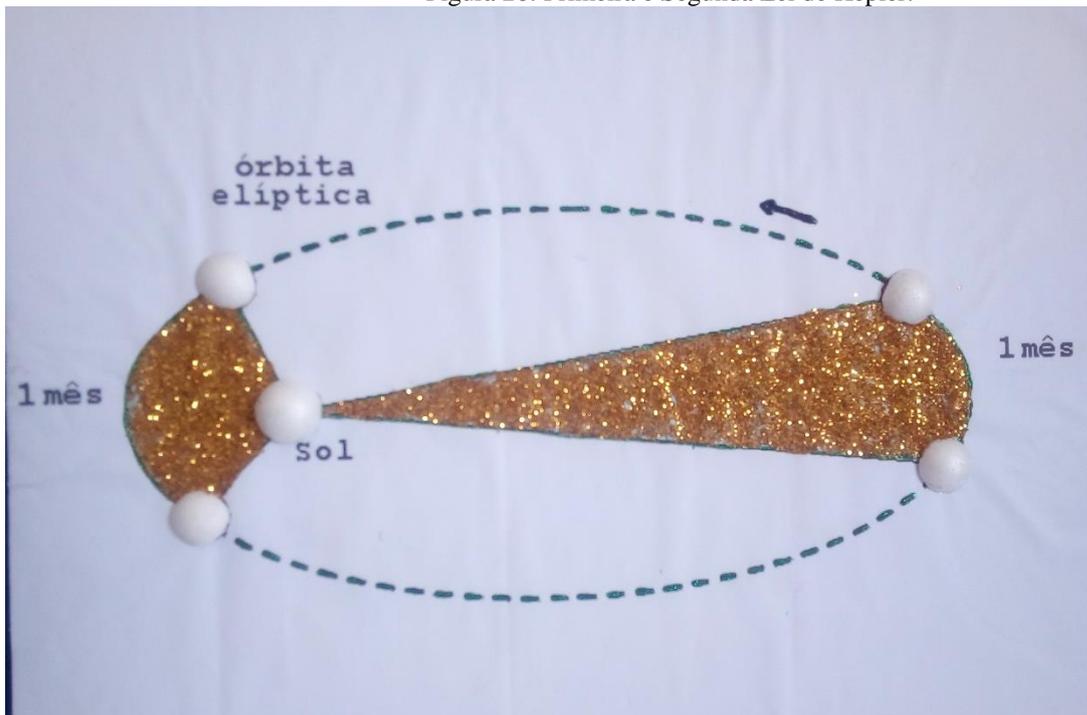
Diante destes questionamentos eles se pronunciaram: *“os planetas não estão parados, eles se movimentam em círculos em torno do Sol. Mais na verdade pró, quando eu enxergava, eu que via o Sol dando a volta na Terra, ele nascia pela manhã e a tardezinha tinha o pôr”* (Aluno A e C), os estudantes B e D estudantes do Ensino Médio responderam: *“Eles orbitam o Sol e não é em círculos, mas sim, em elipses”*

No que se refere a questão três todos ressaltaram: *“não. Os que estão mais perto demora menos tempo do que aqueles que estão mais afastados para dá uma volta completa em torno do Sol”*. Em relação a quarta questão eles responderam: *“quando estão mais próximos o planeta tem o verão e quando está mais afastado tem inverno”* (Aluno A, B e E).

A partir destes pronunciamentos deu-se início a socialização da temática.

O segundo encontro foi apresentado o produto didático na Figura20.

Figura 20: Primeira e Segunda Lei de Kepler.



Fonte própria.

Com auxílio deste material a Primeira e Segunda leis foi introduzidas.

- As órbitas planetárias são elípticas, onde o Sol ocupa um dos focos (primeira lei – Leia da Órbitas).
- Foi enfatizado a questão da Figura geométrica mais perfeita – O círculo levando em consideração sua excentricidade.
- Quando foi respaldado pelo aluno sobre observar o Sol e os demais astros se movendo, houve a necessidade de destacar os dois modelos do Sistema Solar: Geocêntrico (explicado por Ptolomeu) e o Heliocêntrico (Copérnico). Logo, ficou enfatizado a questão do movimento “aparente” dos astros no céu.
- Em relação as órbitas, os planetas mais próximos têm períodos de revolução menores do que aqueles que estão mais distantes, devido a ação gravitacional. Portanto, foi explanado que planetas que estão mais próximos do Sol estão no periélio têm velocidades maiores e os que estão mais afastados no afélio tem velocidades menores.
- A questão das estações do ano não está relacionada a questão da Terra está mais próxima ou afastada do Sol, mas sim, devido ao eixo de inclinação da órbita do planeta e do seu movimento de revolução.

A segunda Lei de Kepler, também conhecida como Lei das áreas está presente na

textura da Figura 19, onde ratifica que “o raio vetor que liga um planeta ao Sol descreve áreas iguais em tempos iguais”

No que tange à terceira lei, também conhecida como lei dos períodos, foi um pouco mais complicado de representar na forma lúdica, por este motivo esta lei foi discutida e analisado.

Para que não houvesse dúvidas sobre a temática em estudo foi preparado um texto didático (**Anexo A**) com as informações discutidas no decorrer da aplicabilidade deste conteúdo.

4.3.3. Avaliação dos processos metodológicos

Após a socialização desta temática os estudantes apresentaram grande avanço, pois, questões do senso comum foram utilizadas como ponte para as rupturas epistemológica na construção do conhecimento científico.

O produto didático (Figura 19) utilizado possibilitou melhor assimilação do que seja uma elipse e como a difere de um círculo facilitando nos aspectos cognitivos para o entendimento das duas primeiras leis (órbitas e áreas). Assim, o aluno C ressalta: *“agora eu sei que círculo tem centro e elipses foco, que o nosso sistema é heliocêntrico, por que os planetas giram em torno do Sol, mais nossa estrela ocupa um dos focos dessa elipse”*.

Houve um esclarecimento de caráter científico sobre as estações do ano visto na fala: *“Agora eu sei que as quatro estações do ano está relacionada a inclinação de aproximadamente 23 °,5 entre o plano do Equador e o da Eclíptica (ah, pró, essa inclinação tem no jogo do sistema solar – Figura 13), antes eu pensava que era por conta de estar mais perto ou afastada do sol”* (Aluno A, B e E).

No que tange a terceira lei todos os estudantes argumentaram *“essa é a mais difícil, se tivesse como a gente poder tocar, seria mais fácil”*.

A partir desta última fala fica claro a importância dos produtos adaptados para a mediar o conhecimento com o público com deficiência visual. Diante disso, surge nossas possibilidades de melhorar o produto (Figura20)

4.3.4. Expectativas futuras

Diante da necessidade de produtos educacionais lúdicos, adaptados no cenário da educação inclusiva, novas ideias vão surgindo, a priori, uma das expectativas para o produto

supracitado nesta seção são:

- Confecção de um Sistema Solar móvel (Figura 21) com toda a adaptações para o público com deficiência visual imbuído das Leis de Kepler.
- Revista informativa com as questões que engloba o Sistema Solar e sua mecânica.

Figura 21: Protótipo (em andamento) do Sistema planetário móvel.



Fonte própria.

4.3.5. Conclusão

Ao fim desta etapa, conclui-se que os questionamentos juntamente com os conhecimentos prévios que os estudantes expuseram foram substanciais para a nova aprendizagem. Cada questão exposta (seção 4.3.2) foram tratadas com sutilezas para que não houvesse conflito com a realidade vivida por eles.

O produto didático aplicado supriu as necessidades para a primeira e segunda lei de Kepler. O texto (**Anexo A**), mostrou sua relevância, pois, traz consigo mais informações além das que foram discutidas em sala, além de ser um material de manuseio do aluno.

Importante destacar que os alunos envolvidos no projeto sempre estavam aberto às novas aprendizagens.

4.4. Uma viagem sobre as constelações

A escola não pode tudo, mas pode mais. Pode acolher as diferenças. É possível fazer uma pedagogia que não tenha medo da estranheza, do diferente, do outro. A aprendizagem é destoante e heterogênea. Aprendemos coisas diferentes daquelas que nos ensinam, em tempos distintos, [...] mas a aprendizagem ocorre, sempre. Precisamos de uma pedagogia que seja uma nova forma de se relacionar com o conhecimento, com os alunos, com seus pais, com a comunidade, com os fracassos (com o fim deles), e que produza outros tipos humanos, menos dóceis e disciplinados.

(ABRAMOWICZ, 1997)

4.4.1 O fantástico mundo das constelações: O tocar, sentir e imaginar

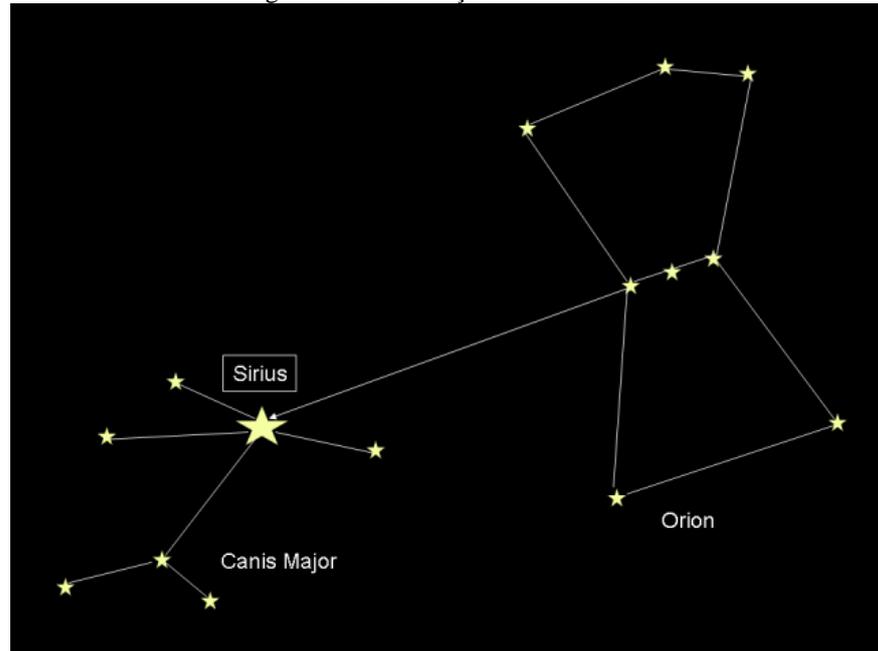
As constelações sem dúvidas são um dos grandes fascínios do céu noturno. Muitos passam horas ligando imaginariamente as estrelas para formarem as diversas constelações, quanta beleza! No contexto histórico, muitas dessas estrelas ajudaram os povos mais antigos a se orientarem tanto no sentido de localização como na prática agrícola.

Os egípcios, tinham como referência a estrela Sírius, localizada na constelação de Canis Major²² (Cão Maior), na Figura 22. Com base nas observações esta civilização notou que o holístico da estrela coincidia com a enchente do Rio Nilo, (à medida que o Sol surgia no horizonte o brilho da estrela era atenuada, marcado então o primeiro dia do ano).

O calendário desta civilização estava embasado em: Estação das enchentes, semeadura e colheita, cada uma delas com 120 (cem) dias; sendo que 5 (cinco) eram acrescentados para festejos aos seus deuses, logo, seu calendário sideral eram formados por 365 dias.

²² Uma constelação de fácil localização no céu que acompanha a Constelação de Órion (O caçador).

Figura 22: Constelação de Cão Maior.



Fonte: <<http://www.astropt.org/2012/06/16/dogons-e-sirius/>>

Para o povo indígena, o aglomerado das Plêiades (Figura 23) teve grande importância registrando o início do ano quando surge pela primeira vez no lado oeste, antes do nascer do Sol.

Figura 23: Constelação das Plêiades.



Fonte: <<https://cienciaetecnologias.com/tag/estrelas/>>

Esse fascinante aglomerado aberto de estrelas tem grande presença na história da humanidade, desde a antiguidade até a história recente. O aglomerado está localizado na constelação de Touro.

Diante deste contexto, de observações estelares, encantamentos e deslumbramentos, uma questão foi indispensável: como é esse Universo para as pessoas com deficiência visual?

Esta indagação foi o ponto de partida para buscar ferramentas para socializar esta temática à este determinado público.

4.4.2 Metodologia

Foram necessários 8 (oito) encontros de 30 (trinta) minutos, para discutirmos sobre as constelações. No primeiro momento conversamos e buscamos a definição de constelação, então foi exposto segundo o dicionário Aurélio “*é um grupo de estrelas fixas que, ligadas por linhas imaginárias, formam também uma Figura imaginária, a que corresponde um nome especial*”.

Para a Astronomia, a definição de constelações segundo o dicionário não condiz, uma vez que essas estrelas não estão fixas. Portanto, quando observamos aqui da Terra, temos a impressão que as estrelas estão em um mesmo plano, no entanto, essas estrelas que formam as constelações não estão distribuídos no mesmo plano, logo, sua aproximação no céu noturno terrestre é apenas aparente (LANGHI&NARDI,2008).

Após definirmos como as constelações se estabelecem no campo da Astronomia, com auxílio do material didático tátil visual na Figura 24, conhecemos o céu, ou seja, a esfera celeste e suas divisões.

Figura 24: Representa a esfera celeste, em auto relevo. Identificando suas partes.



Fonte Própria.

Para melhor esclarecimento, a Figura 24, foi assinalada em 5 (cinco) pontos: A – representando Eclíptica celeste; B – o Equador celeste; C – Hemisfério Sul celeste; D – o Hemisfério Norte celeste e T – representando a Terra. Desta forma, as partes da esfera celeste foram apresentadas para os estudantes.

Após compreenderem que o céu está dividido com essas classificações imaginárias iniciamos os estudos dos posicionamentos das constelações. Assim, questionou-se:

- As constelações estão fixas no céu?
- Vocês acreditam que as constelações podem ocupar qualquer área do céu ou elas têm uma região específica?

A partir destas duas questões, começamos a identificar algumas constelações, buscando associar em qual região da esfera celeste está localizada. Iniciamos destacando as constelações zodiacais, não pela influência dos signos, mas, por ser a mesma região de trajeto feito pelos planetas e o Sol – A eclíptica celeste.

Em relação ao Equador Celeste, destacamos as constelações, e pautamos que todas essas constelações são observadas ao mesmo tempo pelos dois hemisférios.

Em seguida, destacamos as constelações do Hemisfério Sul celeste na Figura 25, também conhecidas como Austrais, dando ênfase ao Cruzeiro do Sul, por ser uma constelação utilizada como ponto de referência para orientações geográficas.

Figura 25: Constelação do Cruzeiro do Sul.



Por fim, as constelações do Hemisfério Norte conhecidas também como boreais, só podem ser vistas neste próprio hemisfério terrestre. Por questões de orientações geográficas, foi dada maior ênfase na constelação de Ursa Maior na Figura 26.

Figura 26: Constelação Ursa Maior.



Fonte: </pixabay.com/pt/estrelas-constelação-reino-unido-160850/>

Sendo assim, após a identificação das constelações, o produto didático ficou conforme mostra a Figura 27.

Figura 27: Esfera Celeste adaptada para estudantes com Deficiência Visual.



Fonte própria.

Todas as 88 (oitenta e oito) constelações adaptadas em auto relevo, identificadas em braile como em negrito²³ no plano da esfera celeste.

4.4.3 Avaliação do projeto

Todos os projetos aplicados até o momento foram bem aceitos pelos estudantes, todavia, a esfera celeste, foi a que mais causou impacto entre eles. No que tange a aprendizagem pode-se destacar algumas falas:

Em relação ao contexto histórico apresentado os estudantes ressaltaram que: “ *É as constelações estão muito importante na história da humanidade, não sabia da relação do Rio Nilo com a estrela Sírius e nem que as Plêiades eram importante pra cultura indígena, essas coisas a gente não aprende na escola não, sabia?* ” (Aluno D).

Em relação ao posicionamento das estrelas:

“ *então as constelações não estão paradas no Céu e cada uma delas tem uma região fixa* ” (Aluno B). “ *Eu pensava que as estrelas que formavam essas constelações que a gente ouve falar estavam uma perto da outra, mais na verdade, elas estão muito distantes, pode chegar até ser anos – luz* ” (Aluno A). “ *Então, as nossas constelações só podem ser vistas do hemisfério Sul né, já que elas estão localizadas no hemisfério sul celeste* ”. (Aluno C), ainda enfatiza o aluno C “ *Agora as constelações que estão no equador celeste e na eclíptica os dois hemisférios podem ver, dependendo da época do ano né isso?* ”

Essas eloquências feitas pelos estudantes, comprovam que no contexto interdisciplinar houve aprendizagem. Que muitos conhecimentos foram aprimorados.

Ainda sobre a visão dos estudantes “ *pró eu nunca vi uma estrela, imagina uma constelação [...] ah! Hoje a senhora me proporcionou imaginar como são elas, esse céu é tudo pra nós, somente assim, a gente pode aprender mais sobre as constelações, obrigado!* ” (Aluno C e D).

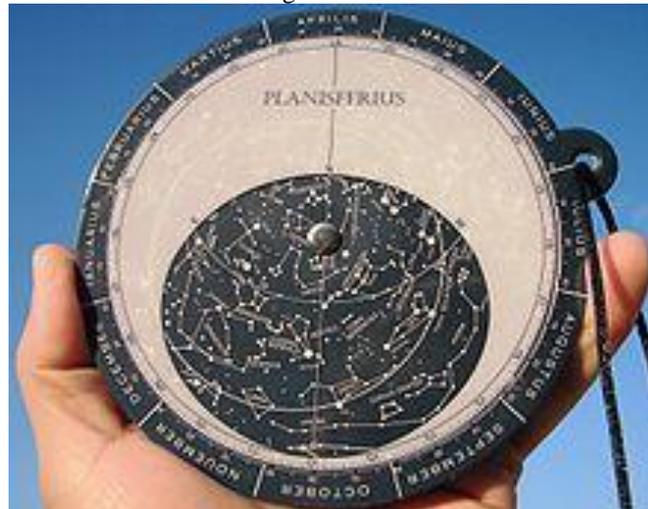
Diante das aprendizagens que o produto didático possibilitou, surgem novas ideias de aperfeiçoar o material supracitado.

²³É o transcrito, neste caso, na Língua portuguesa.

4.4.4 Expectativas futuras

A expectativa futura para a esfera celeste confeccionada é transformá-la em uma carta celeste conforme mostra a Figura 28.

Figura 28:Carta Celeste.



A Figura 28 mostra uma carta celeste para pessoas videntes, com coordenadas, horário de céu noturno. Uma vez que a esfera celeste para um público com deficiência visual já está pronta, o que resta confeccionar é a capa contendo suas coordenadas.

4.4.5 Conclusão

Com ressalva ressaltando que a cada produto apresentado a eles eram uma recepção diferente e cheia de agradecimentos, mas, a esfera celeste, aquele mundo de estrelas em suas mãos foi deslumbrante, é como se fosse um mergulho no mar, um jogar de águas para cima! Essa imagem ficará gravada nas minhas recordações enquanto estudante e pesquisadora.

Ao término de todas as atividades realizadas nessa etapa, é possível afirmar que houve aprendizagem, que eles são capazes de identificar algumas das 88 (oitenta e oito) constelações apresentadas, como também diferenciar as divisões da esfera celeste. Sendo assim, as competências para essa atividade foram contempladas com êxito.

4.5 Um breve estudo sobre as galáxias.

“O espaço é grande. Grande, mesmo. Não dá para acreditar o quanto ele é desmesuradamente inconceivelmente estonteantemente grande.”

(ADAMS, 2010, p. 63)

4.5.1 Uma experiência tátil visual: desvendando as galáxias com as mãos

O Ensino dos conteúdos da Astronomia está presente na vida do alunado desde as séries iniciais até o ensino médio, quando se trata sobre o Sistema Solar, as fases da Lua, estações do ano, sistemas geocêntricos e heliocêntricos, leis que descreve, o nosso sistema planetário, fusão e fissão nuclear dentre outros e bem superficialmente sobre Galáxias, especificamente da nossa a Via Láctea.

Diante deste contexto, algumas competências e habilidades foram propostas para nortear do ensino de galáxia ao estudante com deficiência visual. Então, buscou-se que no final do projeto os estudantes fossem capazes de conceituar cientificamente galáxias, entender e compreender como essas galáxias são formadas e de que são construídas, diferenciá-las conforme sua estrutura morfológica e por fim, representá-las conforme o conhecimento adquirido.

4.5.2 Metodologia

Quando a proposta do ensino sobre galáxias para estudantes com deficiência visual foi pensada, algumas questões norteadoras foram questionadas, a primeira delas foi:

- O que são galáxias?
- Todas as galáxias são iguais?

A partir das respostas deles, outras surgiram: como socializar conceitos e definições, estruturas morfológicas, movimentos individuais e como aprofundar o estudo sobre a Via Láctea de forma que a aprendizagem seja contemplada? Então, essas questões nortearam a aplicabilidade do projeto, bem como a confecção dos produtos educacionais.

Uma vez que esses produtos foram produzidos, a temática galáxia foi sistematizada

em 5 (cinco) encontros com duração de 50 min (cinquenta minutos) cada encontro.

Para que essas questões fossem respondidas de forma que a aprendizagem se concretizasse, foi necessário a confecção de um material tátil visual que permitisse aos estudantes mensurar e diferenciar os diversos tipos de galáxias, sua composição conforme a classificação de Hubble (Figura 29).

Figura 29: Espectro de classificação das Galáxias

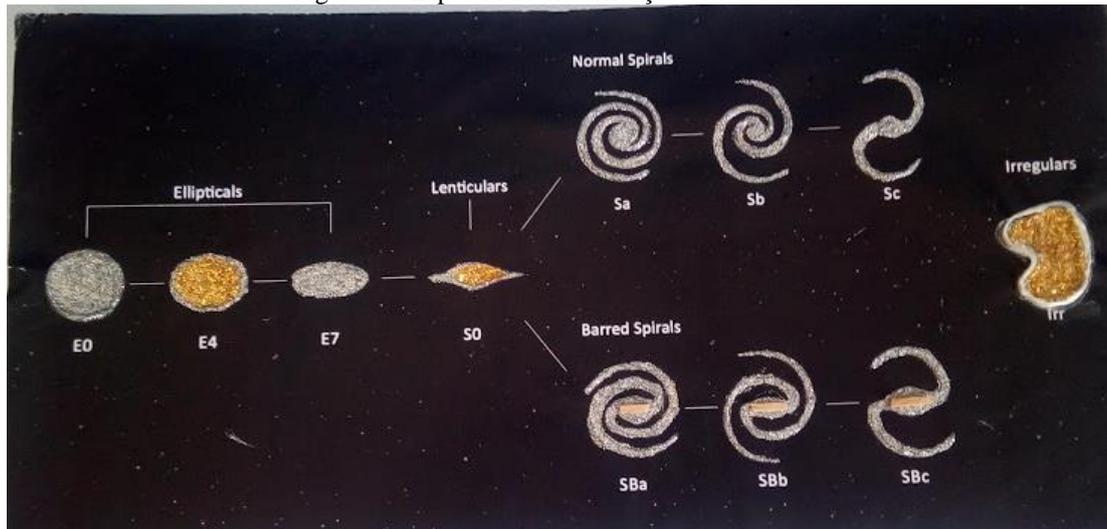


Imagem adaptada para público com deficiência visual.
Fonte própria

Para que os estudantes pudessem aprofundar no estudo sobre galáxias era necessário entender como estas se classificam cientificamente, então, a Figura 29, sendo um material tátil visual que retrata a classificação morfológica, colaborou para que esta parte da discussão fosse concluída com sucesso.

A partir da classificação, os estudantes puderam observar através da arte de ler e ver com as mãos que as galáxias se classificam: elípticas, lenticulares, espirais normais, espirais barradas e irregulares.

Vale ressaltar que cada galáxia foi explorada e estudada individualmente para maior assimilação e acomodação pois, cada galáxia tem sua classificação, sua estrutura, formação, entre outras características. Utilizando somente a Figura 29 durante a socialização da temática, não seria o suficiente para que as sutilezas e os detalhes fossem observados, então, estudá-las individualmente se fez necessário.

Nas particularidades das categorizações das galáxias, as Figuras 29 -34 aponta as especificidades de cada uma delas.

Figura 30: Representação da galáxia elíptica.



Imagem adaptada para público com deficiência visual.
Fonte própria.

A Figura 30 simula uma galáxia do tipo elíptica, onde o tecido de silicone de fibras representa a parte gasosa, as miçangas representam os demais objetos que a compõem, o seu centro foi pensado em algo mais denso para diferenciar a questão da temperatura, sendo que no centro de uma galáxia as temperaturas são elevadas.

Figura 31: Representação da galáxia lenticular.

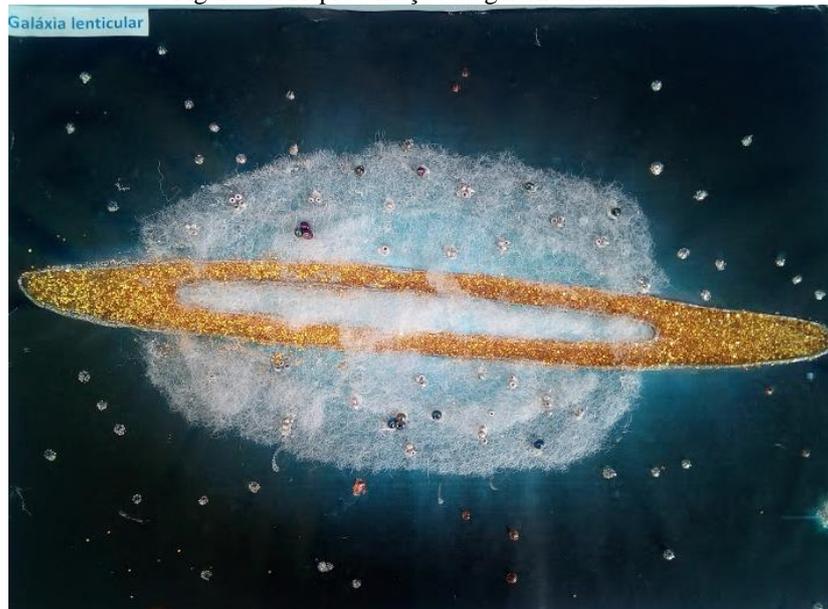


Imagem adaptada para público com deficiência visual.
Fonte própria.

A Figura 31 retrata uma galáxia do tipo lenticular, o intermediário entre uma galáxia elíptica e uma galáxia espiral segundo a classificação Hubble. Constituída por um

agrupamento de estrelas mais velhas, com distribuição regular, suave e muito pouca estrutura interna.

Figura 32: Representação da galáxia espiral barrada.



Imagem adaptada para público com deficiência visual.

Fonte própria.

A Figura 32 representa a nossa galáxia, a Via Láctea. Durante a apresentação deste produto didático algumas questões foram questionadas:

- Onde está localizado nosso Sistema Solar?
- Em qual parte da Via Láctea está nossa galáxia?
- Qual o tipo em que a nossa galáxia é classificada?
- Quais as partes que estruturam a nossa galáxia?
- Será que nosso planeta é o único a habita vida?

Sabemos que o nosso sistema planetário é “*só mais um milhão de mundos só nesta galáxia*” – a Via Láctea (CHAMLIAN, 1997, p.18), é uma galáxia do tipo espiral barrada classificada como SB_b, construída por uma região central, o bojo, sendo este formado por estrelas mais velhas.

O Sol, atualmente está localizado na periferia da nossa galáxia, conhecida como Braço de Orion, distante cerca de 27 mil anos-luz do centro galáctico.

Figura 33: Representação da galáxia espiral normal.



Imagem adaptada para público com deficiência visual.
Fonte própria.

A Figura 33 trata de uma galáxia do tipo espiral normal, formada por estrelas mais jovens em seus braços e mais velhas no seu centro.

Figura 34: Representação da galáxia irregular.



Imagem adaptada para público com deficiência visual.
Fonte própria

A Figura 34 apresenta uma galáxia irregular, definida como são aquelas que não concordam com o diagrama de Hubble de galáxias elípticas, espirais e lenticulares.

Após a apresentação de todos esses produtos didáticos, seguido de suas explicações, eles ouviram o áudio do vídeo a “beleza das galáxias”²⁴ com fito de aprofundar sobre a temática. Para que os estudantes pudessem ter acesso à matéria, foi produzido um texto didático (**Anexo B**).

4.4.3 Socializando os conhecimentos

Na sintetização dos conhecimentos conforme mostra a Figura 31, foi observado o quanto os estudantes avançaram na temática desenvolvida. As falas comprovam:

Aluno A *“pró, então galáxias é um conjunto de estrelas, planetas, gases e outras coisas que a gente ainda não viu aqui né?”*.

“Agora eu sei que as galáxias também são classificadas, assim como os planetas do Sistema Solar, agora a mais difícil de falar é a lenticular, essa parece um disco”. (Aluno A, B e C)

No que diz respeito a nossa galáxia respaldaram *“nunca imaginei que o nosso Sistema Solar fica na periferia da Via Láctea, eu pensava que era no centro. Agora já sei que no centro, a temperatura é muito alta, e tem um buraco negro”* (Aluno C e D)

“Nossa galáxia é do tipo espiral barrada, dá pra ver na maquete feito pela senhora, e que tem estrelas de todo tamanho.” (Aluno B,C e D).

De todas as falas, a mais emocionante foi quando o Aluno A estava socializando com o aluno B (que faltou no dia) : *“As galáxias é um conjunto de muitas estrelas, chega passar de 1 milhão sabia, gases, planetas. Ah e tem mais, no centro tem um buraco negro. A nossa galáxia chama Via Láctea, sabe onde o nosso Sol fica: imagina ai, Salvador, o senhor conhece, sabe aquele bairro que fica bem afastado, mais bem afastado do centro -a periferia, então, nós estamos na periferia da Via Láctea.”*

Nas singularidades de cada produto, as falas contemplam que houve aprendizagem.

²⁴ Parte da série “Cosmos” Carl Sagan

Figura 35: Desvendando os conhecimentos sobre galáxia.



Fonte própria.

4.4.4 Avaliando a aprendizagem

Com o intuito de que a temática fosse cada vez mais sintetizada, que os conteúdos fossem assimilados e acomodados gradualmente, e que a aprendizagem tomasse conta do cenário, foi proposta uma atividade na qual eles pudessem reproduzir as galáxias estudadas. O resultado dessa atividade pode ser observado na Figura 36.

Figura 36: Alunos construindo as Galáxias.



Fonte própria.

A Figura 36 retrata o momento em que os alunos estão sistematizando o que foi aprendido durante a discussão da temática. O resultado dessa atividade é mostrado na Figura 37.

Figura 37: Galáxias construídas pelos alunos do CEAPE.



Fonte própria.

Quando recorremos esses resultados aos produtos didáticos ofertados e comparando-os Figura 38, podemos observar que mesmo tendo deficiência visual – cegueira, os objetivos foram alcançados e que houve aprendizagem.

Figura 38: Comparando as galáxias confeccionadas com o espectro.



Essas competências foram supridas com a aplicabilidade dos produtos educacionais, como o resultado foi magnífico, foi questionado: o que mais pode ser feito? Que outras competências podem ser desenvolvidas a partir deste produto?

4.5.5 Expectativas futuras

Durante toda a aplicabilidade dos produtos ofertados, utilizamos muito do tato, na busca de avançar nas pesquisas que se pretende em trabalhos futuros:

- Estudar os movimentos das galáxias utilizando as questões sonoras.
- Criar novos modelos de galáxias para que prevaleça a questão das temperaturas.
- Aprofundar no estudo da Via Láctea.
- Confeccionar a constelação de Andrômeda, por ser muito parecida com a nossa.

4.5.6 Conclusão

Ao fim desta temática foi possível concluir que alunos com deficiência visual podem aprender qualquer coisa que seja socializado, em outras palavras, a visão não é um impedimento para o surgimento de novos conhecimentos, o que torna impossível, são materiais didáticos que não contemple suas necessidades.

Após as aulas, os alunos foram capazes de definir, diferenciar e classificar as galáxias conforme o espectro segundo o telescópio Hubble. Foi visto que, os produtos didáticos contribuíram para a sistematização, quando recorremos as falas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

“...se antes de cada acto nosso, nos puséssemos a prever todas as consequências dele, a pensar nelas a sério, primeiro as imediatas, depois as prováveis, depois as possíveis, depois as imagináveis, não chegaríamos sequer a mover-nos de onde o primeiro pensamento nos tivesse feito parar.”

*José Saramago
Ensaio sobre a Cegueira*

A docência é o exercício da profissão mais esplêndida que se pode ter, pois todos os demais profissionais um dia foram assistidos e avaliados pelos seus professores. Temos grandes e infinitas responsabilidades ao lidar com outros seres humanos, por conseguinte, devemos oferecer sempre o nosso melhor, somos ímpares.

Portanto, neste contexto de oferecer o melhor, é que o trabalho de pesquisa se pautou no Ensino de Astronomia para alunos com deficiência visual. Não foi uma tarefa fácil, nem linear, muito menos homogênea. Foi uma atividade árdua, cheia de desafios, erros e acertos. Todavia, em absoluta certeza, um trabalho gratificante, cheio de emoções e encantamentos.

Todos os conhecimentos práticos vivenciados no decorrer deste trabalho, evidenciam-se que as estratégias de ensino propostas com produtos táteis visuais foram substanciais no processo de ensino e aprendizagem, fazendo deles, importantes ferramentas na socialização do conhecimento de Astronomia.

No que tange aos produtos aqui apresentados pode-se destacar que a temática do Sistema Solar possibilitou estratégias e metodologias de ensino que contribuiu no processo de ensino/aprendizagem ratificando que é possível sim, concretizar o abstrato presente no ensino de Astronomia e transformá-los como ferramenta de ensino e aprendizagem. Na temática do nosso satélite natural, o produto didático apresentado aos alunos foi uma ferramenta *sine qua non*, pois, possibilitou aos estudantes diferenciar as fases da Lua, bem como compreenderem a propagação da luz em um meio homogêneo. A reprodução das fases da Lua apresentado na (Figura 19) fica evidenciada que houve aprendizagem. Quando se trata da terceira temática, As Leis de Kepler, sendo esta a mais difícil de contemplar somente em um produto tátil visual. Para que os alunos pudessem assimilar as três leis foi necessário um texto de apoio. Para satisfazer a primeira e segunda lei, o produto confeccionado foi satisfatório, e os alunos puderam compreender a trajetória planetária, sistema geocêntrico e heliocêntrico, no tocante à terceira lei, foi necessário o texto didático (**Anexo A**). Ao término da quarta temática que trata

das constelações, pode-se ressaltar que as atividades realizadas nessa etapa, contribuiu para que houvesse aprendizagem, que os alunos são capazes de identificar algumas das 88 (oitenta e oito) constelações apresentadas, principalmente as principais do hemisfério sul, como também diferenciar as divisões da esfera celeste. Sendo assim, as competências para essa atividade foram contempladas com êxito. Por fim, a quinta temática, discorreu acerca das galáxias pode-se destacar que os produtos didáticos confeccionados foram capazes de suprir a necessidade dos estudantes possibilitando novas aprendizagens, bem como classificar as formas de como as galáxias apresentam no Universo.

As experiências de ensino aqui descritas demonstram com clareza a necessidade de trabalhos educacionais voltados para a educação destinados ao público com deficiência visual, os quais, que têm necessidade de uma educação específica a qual considere suas singularidades.

Diante da avaliação de dupla troca, destaca-se que os alunos passam a ser agentes no processo de ensino aprendizagem, não apenas expectadores na sua formação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTÔNIO, Severino. **Educação e transdisciplinaridade: a necessidade de uma nova "escuta poética"**, Editora Lucerna, Rio de Janeiro – RJ, 2002

ADAMS, D. **O guia do mochileiro das galáxias**. Rio de Janeiro: Sextante, 2010.

ALARSA, F.; FARIA, R.P.; PIMENTA, A.P.; MARINO, L.A.A., OLIVEIRA, R.S.; CARDOSO, W.T. – **Fundamentos de Astronomia**, Papirus Livraria e Editora, 1966.

AMIRALIAN, Maria L.T., et al. **Conceituando a deficiência**. Revista de Saúde Pública. São Paulo: USP, 2000, p. 98

ARAÚJO, Luiz Alberto David. **A proteção constitucional das pessoas portadoras de deficiência**. 2. ed. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - CORDE, 1997, p. 69.

BERNARDES, A. O.; SOUZA M. O. **Arquivos Portáteis de Áudio para o Ensino de Astronomia em turmas inclusivas no Ensino Fundamental e Médio**. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória - ES. Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009., 2009, Vitória/ES. Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009.

BIDARRA, Zelimar Soares; OLIVEIRA, Luciana Vargas Netto. Infância e Adolescência: o processo de reconhecimento e de garantia de direitos fundamentais. In: **Revista Serviço Social e Sociedade**, nº 94. São Paulo: Cortez, 2008.

BONATTO, A; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M.D. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX ANPED – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

BRASIL. **Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as ementas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Estatuto da Criança e do Adolescente**: Lei Federal n.8.069/90. Brasília, 1990.

_____, Lei 9394/96, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília: MEC, 1996.

_____. **Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica**. Secretária de Educação Especial : MEC/SEESP, 2001.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias**. Brasília-DF, 2002.

_____, Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**, Brasília: DF: Senado, 2007.

Brumer, A., Pavei, K., & Mocelin, D. G. (2004). **Saindo da "escuridão": perspectivas da inclusão social, econômica, cultural e política dos portadores de deficiência visual em Porto Alegre**. *Sociologias*, (11), 300-327.

CAMPOS, Izilda; SÁ, Elizabet; SILVA, Myriam. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado**. Governo Federal. Brasília, 2007.

CARVALHOE., R. A integração de pessoas com deficiência. São Paulo: Memnon, 1997.

_____. **Educação inclusiva: com os pingos nos is**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. **Os recursos didáticos na educação especial**. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, nº 5, dezembro de 1996. p.15-20

CHAMLIAN, R. **O Boy da Via Láctea**. 2.ed. São Paulo: Editora Moderna, 1997.109 p.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Legislação Educacional Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Sobre princípios políticos e práticas em Educação Especial**. Conferencia Mundial de Educação Especial: Jun. 1994.

DIAS C.A.C.M., SANTA RITA, J. R.; Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. *VÉRTICES*, v. 9, n. 1/3, jan./dez. 2007.

ECO, Umberto. **Lector in Fabula: a cooperação interativa nos textos narrativos**. São Paulo: Perspectiva. 1983.

FERNANDES, et al.. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista InCantare**, 2014.

FERREIRA, D; MEGLHIORATTI, F. A. Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia. *Cadernos PDE*. Paraná, v, I, 2008.

FERREIRA, Windyz B. Educação Inclusiva: Será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos? **Revista da Educação Especial** - Out/2005, Nº 40.

GASPARETO, M.E.R.F. **Apessoa com visão subnormal e seu processo pedagógico**. In: MASISI, E.F.S. GASPARETO, M.E.R.F. (Orgs). *Visão Subnormal: um enfoque educacional*. São Paulo: Vetor, 2007.

GLAT, Rosana. **Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: 7letras, 2007.

GOFFREDO, V. L. Flor Sénéchal. **Educação: Direito de Todos os Brasileiros**. In: Salto para o futuro: Educação Especial: Tendências atuais/Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED,1999.

GUGEL, M. A. **A pessoa com deficiência e sua relação com a história da humanidade.**

2007.

JANDIRA, N. K..Formación de Docentes- estrecharlas diferencias. **IN EFA-2000–UNESCO**, nº 15. Abril/Junho de 1994.

JANNUZI, G.M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI.** Campinas: Autores Associados, 2004.

JANUZZI, G. de M..**A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI.** Campinas. Coleção Educação Contemporânea. Autores Associados. 2004.

KASSAR, M. **Ciência e Senso comum no Cotidiano das Classes Especiais.** Campinas, Papirus, 1995.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (ORG). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 2º ed. São Paulo: Cortez, 1997.

LANGHI, R. NARD, R. - **Ensino De Astronomia: Erros Conceituais Mais Comuns Presentes Em Livros Didáticos De Ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007

LATTARI, C. J; TREVISAN, R. **A investigação da eficiência do ensino-aprendizagem na produção de kits elementares para o ensino de astronomia para o uso de professores de ciências.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2003.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar Astronomia.** USP, São Paulo, 2002.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Metodologia de pesquisa no ensino de astronomia: enfoque na espacialidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa LEITE, C.; HOSOUME, Y. Metodologia de pesquisa no ensino de astronomia: enfoque na espacialidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2005.

MANTOAN, M. T. E.r. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

_____. **Inclusão é o Privilégio de Conviver com as Diferenças.** In Nova Escola, maio, 2005.

_____. **A educação especial no Brasil: da exclusão à inclusão escolar.** 2006.

MARANHÃO, Rosane de Oliveira. **O Portador de Deficiência e o Direito do Trabalho,** São Paulo: LTr, 2005, p. 26

MARQUES DA SILVA, Otto. **A Epopeia Ignorada: A Pessoa Deficiente na História do Mundo de Ontem e de Hoje.** São Paulo: CEDAS, 1987.

MAZZOTTA M.J.S. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. 2 ed. São Paulo: Cortez; 1999.MEC SEESP, 2001.

_____. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. **Inclusão Social de Pessoas com Deficiências e Necessidades Especiais: Cultura, Educação e Lazer**. Saúde Soc. v. 20, n.2, p. 377-389, 2011.

MENDONÇA, A.; MIGUEL C.; NEVES G.; MICAELLO, M.; REINO, V. **Alunos cegos e com baixa visão: orientações curriculares**. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2008.

MILLER, P., Educação inclusiva: contexto sociais. Porto Alegre. Artmed, 2003.

MOURÃO, R.R.F. (1997) Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, p. 22.

NASCIMENTO, B. G.; LEVY, T. F. **Análise de conceitos da astronomia Kepleriana em manuais didáticos de física**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2005

NASCIMENTO, S.S. **Um curso de gravitação para professores do primeiro grau**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo,1989.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa: Características, Usos e Possibilidades. Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

OMOTE, S. **Diversidade, educação e educação inclusiva**. In: Inclusão escolar: As contribuições da educação especial. Marília: Fundepe editora, 2004.

PEREIRA, O. S. **Educação integrada: somos todos responsáveis**. Revista integração, 3 (6), 16-17, 1990.

PESSOTTI, I Deficiência mental: da superstição à ciência. São Paulo: T.A. Queiroz; 1984.
PLATÃO. A República. Texto Integral. 2. ed. São Paulo: Martin Claret, 2010, p. 155.

RÉGIS, T. C.; CUSTÓDIO, G. A.; NOGUEIRA, R. E. **Materiais didáticos acessíveis: mapas táteis como ferramenta para a inclusão educacional**. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 7, 2011. Vitória. Anais... Vitória, 2011. p. 598-612.

Reichen, C.A. – História da Astronomia. Editions Rencontre and Erik Nitsche International, 1966.

RIBEIRO, J. C. C. **Significações na escola inclusiva** - um estudo sobre as concepções e práticas de professores envolvidos com a inclusão escolar, Brasília, 2006. Tese (Doutorado em Psicologia) - Programa de pós-graduação em Psicologia, Universidade de Brasília.

ROMAGNOLLI, Gloria Suely Eastwood; ROSS, Paulo Ricardo. *Inclusão de aluno com Baixa Visão na rede pública de ensino: Orientação para professores*. Curitiba, 2008.

SANCHEZ, Pilar Arnaiz. A Educação Inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **Revista da Educação Especial** - Out/2005, Nº 07.

SASSAKI, Romeu Kasumi. **Inclusão: Construindo Um a Sociedade Para Todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SKLIAR, Carlos. (org) **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1998.

SOUZA, R. M. **Que palavra te falta? Lingüística, educação e surdez**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

STEFFANI, M. H.; ZANATTA, C. V. . *Astronomia com Arte: estratégias para o ensino a deficientes visuais*. 2011

THIOLLENT, M. J. M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1988. 108 p.(Coleção Temas básicos).

Torres, E. F., Mazzoni, A. A., & Mello, A. G. (2007). Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. *Educação e Pesquisa*, 33(2), 369-386.

UNESCO – **Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura** / Ministério da Educação e Ciência da Espanha / Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Coordenação. *Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educacionais especiais*. Brasília, 1997.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

VASCONCELLOS, H. S. R. de. **A pesquisa-ação em projetos de educação ambiental**, In: PEDRINI, A.G. (Org). *Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*. Petrópolis: Vozes, 1998. 123 p.

VELTRONE, Aline Aparecida; MENDES, Enicéia Gonçalves. Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão escolar. In: **IX Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. 2007.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas: fundamentos de defectología.** Tomo V. Trad. M. Del Carmen Ponce Fernández. Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1989.

Vygotsky, Lev 1988, 1987, 1982, *apud*, KISHIMOTO, Tizuko Morchiba (ORG.). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1997

Anexo A: Mecânica Celeste: as 3 Leis de Kepler e a Gravitação Universal

❖ 1ª LEI DE KEPLER :

As trajetórias dos planetas, em torno do Sol, têm forma elíptica, e o Sol ocupa um dos focos da elipse.

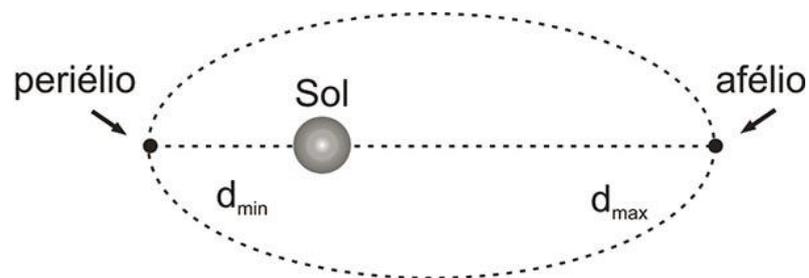


Figura 1: 1ª Lei de Kepler.

Importante lembrar!

AFÉLIO:

É o ponto no qual o planeta encontra-se mais afastado do Sol, neste momento a órbita do planeta é mais lento.

No **Afélio do Planeta Terra**, que acontece no mês de julho, o nosso planeta fica a cerca de 152.000.000 km (152 milhões de km) do Sol.

PERIÉLIO:

Ponto onde o planeta em questão encontra-se mais próximo do Sol, nesta situação o planeta possui uma órbita mais rápida.

No **Periélio da Terra**, que inicia no mês de dezembro, o planeta fica a aproximadamente 147.000.000 km (147 milhões de km) do Sol, ou seja, uma diferença de cerca de 5 milhões de km se comparado ao Afélio.

❖ **2ª LEI DE KEPLER :**

O raio vetor que une o centro de massa do Sol e o centro da massa de um planeta varre áreas iguais em intervalos de tempo iguais.

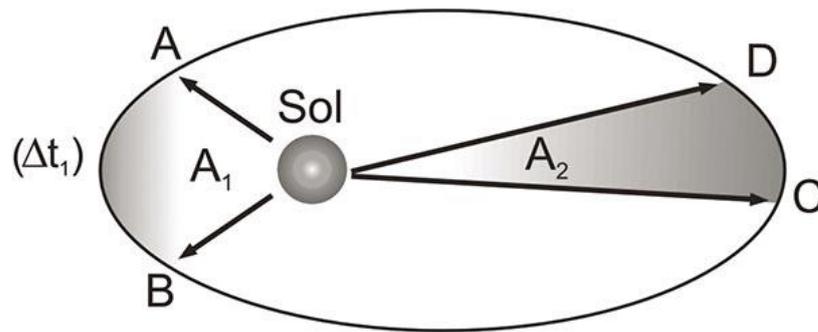


Figura 2: 2ª Lei de Kepler

Tempo de A até B (T_1) é igual ao Tempo de C até D (T_2), ou seja $T_1 = T_2$;

A área de A_1 é igual A_2 , ou seja $A_1 = A_2$;

- Como resultado da 2ª Lei de Kepler, a velocidade de revolução do planeta é variável, sendo máxima no periélio e mínima no afélio.

❖ **3ª LEI DE KEPLER**

“O quadrado dos tempos das revoluções (translação) dos planetas são proporcionais ao cubo de suas distâncias médias ao Sol”

$$T^2 = kR^3$$

Para todos os planetas de um sistema solar é constante a razão entre o cubo do raio médio da órbita (semieixo maior da elipse) e o quadrado do período.

Anexo B : GALÁXIAS

Galáxia é uma palavra que deriva do termo grego *galaxias kyklos* que significa "círculo leitoso". Uma galáxia é um gigantesco sistema, ou seja, um enorme aglomerado formado por milhões, bilhões ou trilhões de estrelas e outros corpos celestes, que permanecem ligados entre si devido às interações gravitacionais.

As galáxias constituíntes o espaço de forma isolada sendo possível contemplá-las a olho nu, sendo assim, a partir da Terra, é possível observar apenas três delas: Andrômeda, Grande Nuvem de Magalhães e Pequena Nuvem de Magalhães.

Por serem representadas de forma isolada, muitos pesquisadores começaram a estudá-las, sendo assim, começou-se a descobrir galáxias de todas as formas e tamanhos e rapidamente surgiu a necessidade de classificar todos estes objetos. Estima-se que no Universo haja bilhões de galáxias que podem ser caracterizadas morfologicamente por irregulares, elípticas, espirais ou espirais em barra.

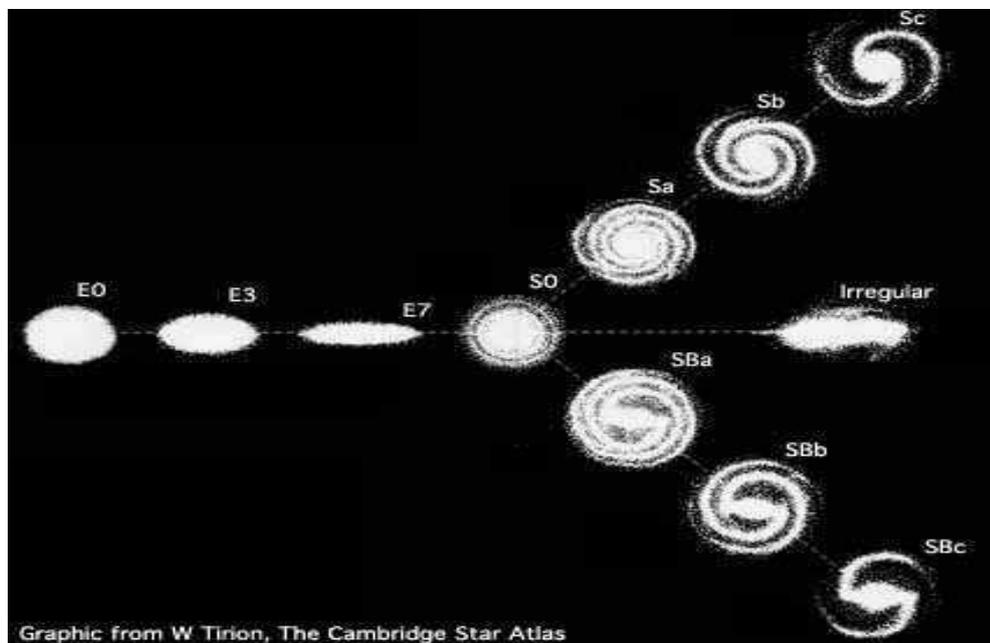


Figura1. Classificação das galáxias segundo Hubble

- As galáxias elípticas apresentam uma forma esférica ou elipsoidal, e não apresentam estrutura em forma de espiral. As suas estrelas são majoritariamente estrelas velhas. Este tipo é designado pela letra E seguido de um número que pode ir de 0 a 7. Uma galáxia E0 tem uma forma quase esférica e uma E7 tem uma forma bastante alongada.

- As galáxias espirais apresentam uma estrutura em espiral em volta do núcleo. As espirais subdividem-se em outros dois tipos: galáxias espirais normais designadas pela letra S, e caracterizam-se por um disco em que os braços em espiral surgem a partir do núcleo galáctico; galáxias espirais com barra (ou barradas), designadas por SB, sendo parecidas com as espirais normais possuem a particularidade de os braços em espiral emergirem das extremidades de uma concentração de material em forma de barra.
- As galáxias irregulares, designadas por **Ir**, possuem uma estrutura desordenada, não possuem uma forma geometricamente regular.

A galáxia onde nos encontramos é denominada de Via Láctea e é composta por inúmeras estrelas, uma delas o Sol, centro do nosso Sistema Solar. O sistema solar encontra-se na periferia da Via Láctea.

Sobre nossa Galáxia

A Via Láctea tem cerca de 100.000 anos-luz de diâmetro, a região central conhecida por bojo tem aproximadamente 6.000 anos-luz de espessura, e o disco tem cerca de 2.000 anos-luz de espessura. Nós nos situamos a cerca de 26.000 anos-luz do centro galáctico, num dos braços da espiral chamado de Braço de Órion. O Sistema Solar orbita em volta do centro da galáxia a uma velocidade de aproximadamente 240 km/s, demorando cerca de 200 milhões de anos a completar uma volta.

O tamanho das galáxias varia muito. Existem algumas que são constituídas por “apenas” alguns milhões de estrelas e outras por vários triliões de estrelas que orbitam em torno do centro da galáxia.

A nossa galáxia, a Via Láctea, tem uma estrutura em espiral constituída por várias centenas de milhares de milhões de estrelas. Há quem pense que na Via Láctea existam cerca de 200 mil milhões de estrelas, mas também há quem avance com o número de 400 mil milhões de estrelas. A Via Láctea tem cerca de 100.000 anos-luz de diâmetro, a região central conhecida por bojo tem aproximadamente 6.000 anos-luz de espessura, e o disco tem cerca de 2.000 anos-luz de espessura. Nós nos situamos a cerca de 26.000 anos-luz do centro galáctico, num dos braços da espiral chamado de Braço de Órion. O Sistema Solar orbita em volta do

centro da galáxia a uma velocidade de aproximadamente 240 km/s, demorando cerca de 200 milhões de anos a completar uma volta.

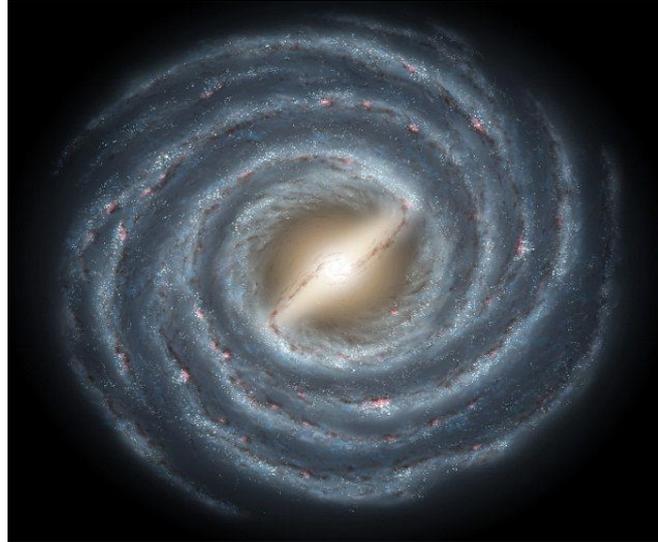


Figura2. Representação da Via Láctea

A grande maioria das galáxias fazem parte de grupos ou enxames cujos seus membros estão ligados pela força da gravidade. O tamanho desses grupos e enxames varia bastante. Alguns grupos são constituídos por apenas algumas galáxias, enquanto que alguns enxames de galáxias são constituídos por milhares delas.

A Via Láctea faz parte do Grupo Local, grupo constituído por mais de 50 elementos. O maior elemento do Grupo Local é a chamada galáxia de Andrómeda (conhecida também por M31), seguindo-se a Via Láctea. Do nosso enxame fazem parte entre outras, além da Via Láctea e Andrómeda, a Grande Nuvem de Magalhães, a Pequena Nuvem de Magalhães e a galáxia Sagitário, uma galáxia anã irregular que está neste momento a ser engolida pela Via Láctea.

Por sua vez os enxames galácticos estão inseridos em outras estruturas maiores ainda, os chamados super enxames de galáxias. O Grupo Local, do qual faz parte a Via Láctea, pertence ao Super enxame da Virgem.

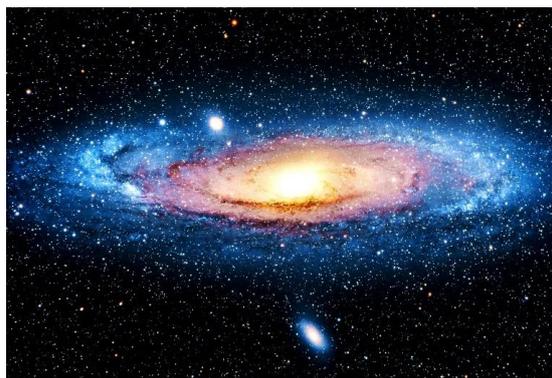


Figura 3. Andrômeda