

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**EDER LUCAS MOREIRA MOLEDA**

**ADAPTAÇÃO DO PLANISFÉRIO CELESTE PARA DEFICIENTES VISUAIS**

**URUGUAIANA**

**2017**

**EDER LUCAS MOREIRA MOLEDA**

**ADAPTAÇÃO DO PLANISFÉRIO CELESTE PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientador: Carlos Maximiliano Dutra

**URUGUAIANA**

**2017**

**EDER LUCAS MOREIRA MOLEDA**

**ADAPTAÇÃO DO PLANISFÉRIO CELESTE PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) defendido e aprovado em: 08 de julho de 2017.  
Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Carlos Maximiliano Dutra

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Eliade Lima

---

Prof. Dr. Rafael Roehrs

## ADAPTAÇÃO DO PLANISFÉRIO CELESTE PARA DEFICIENTES VISUAIS

### ADAPTATION OF THE CELESTIAL VISIBLE DISASTER PLAN

**EDER LUCAS MOREIRA MOLEDA<sup>1</sup> e CARLOS MAXIMILIANO DUTRA<sup>2</sup>**

(1) Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana/RS

[edermoleda@gmail.com](mailto:edermoleda@gmail.com)

(2) Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana/RS

[carlosmaxdutra@gmail.com](mailto:carlosmaxdutra@gmail.com)

### RESUMO

O presente trabalho traz a construção de um planisfério e cartas celeste tátil para auxiliar professores no ensino de astronomia para alunos com deficiência visual. Sabemos que a interação do aluno com o meio e objetos ajuda na aprendizagem. Portanto para alunos com deficiência visual é de extrema importância que ocorra essa interação, tendo em vista que os mesmos desenvolvem grandes habilidades com o tato, o que os ajudam no processo de aprendizagem. O planisfério tátil é um excelente material pedagógico para oferecer as pessoas com baixa visão ou cegas, quando o assunto é reconhecimento das constelações. Com auxílio de um acadêmico cego, foi possível adaptar da melhor forma o relevo das constelações e as nomenclaturas em braille. Linhas de constelações feitas com fio de arame unem as estrelas feitas com cola de silicone. Aprender sobre a formação dos planetas, Sistema Solar e constelações, pode ser considerado fácil para pessoas videntes, mas para pessoas com deficiência visual, seria praticamente impossível ter uma noção real dessas características sem um material especial em alto relevo que possa ser tocado.

**Palavras-chave:** Astronomia. Planisfério. Constelações. Deficiência. Visual.

## ABSTRACT

The present work brings the construction of a planisphere and celestial tactile charts to assist teachers in the teaching of astronomy for students with visual impairment. We know that the interaction of the student with the environment and objects helps in learning. Therefore for students with visual impairment it is extremely important that this interaction occurs, given that they develop great skills with touch, which helps them in the learning process. The tactile planisphere is an excellent pedagogical material to offer people with low vision or blind, when the subject is recognition of the constellations. With the aid of a blind academic, it was possible to better adapt the relief of constellations and nomenclatures in Braille. Lines of constellations made with wire wire join the stars made with silicone glue. Learning about the formation of the planets, solar system and constellations, can be considered easy for sighted people, but for people with visual impairment, it would be practically impossible to have a real notion of these characteristics without a special high relief material that can be touched.

*Keywords: Astronomy. Planisphere. Constellations. Deficiency. Visual.*

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Inclusão de alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE)

A Astronomia é encantadora e fascina as pessoas em todas as faixas etárias, é excelência pedagógica, viável e barata para a escola, lúdica e divertida para o aluno, os pais apreciam o material didático, os conceitos apresentados relacionam-se diretamente com a realidade do aluno, é interdisciplinar (Ciências, Geografia, História, Matemática). Ou seja, é possível se desenvolver um trabalho riquíssimo dentro da escola, sabendo explorar a astronomia como uma ferramenta interdisciplinar. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL 1998) é sugerida em diversas áreas temáticas dos ensinos fundamental e médio. Porém, percebe-se que a maioria dos alunos da rede pública de ensino deixa o ciclo básico de estudos com deficiência de aprendizagem em conhecimentos básicos de astronomia, essenciais para sua formação. Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) elencarem uma série de conteúdos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidas, existe ainda a dificuldade na

implementação do mesmo devido aos obstáculos enfrentados pelos professores quanto ao ensino de Astronomia, como por exemplo: falta de atualização profissional, carência de material bibliográfico de linguagem acessível, existência de lacunas na formação inicial, dentre outros fatores (LANGHI, 2011). Se existe certa dificuldade de aprendizagem para alunos ditos normais, qual a expectativa de aprendizagem dos alunos com NEE (Necessidades Educativas Especiais).

A inclusão escolar tem sido um tema muito debatido nas escolas e na própria sociedade. Aspectos como a boa qualidade da educação, o preparo profissional e psicológico das pessoas que atuam nesta área, a conscientização contra a discriminação e os rótulos aplicados a esses alunos têm sido abordados em pesquisas e capacitações sobre inclusão (GIL, 2005).

O processo de inclusão de alunos com NEE nas escolas é um desafio, encarado de uma forma a não reverter-se num processo de exclusão. Partindo do pressuposto de que o modo como o NEE é inserido nas turmas de classes regulares, exige-se dos professores uma formação especial para ter um resultado satisfatório de aprendizagem. Em contrapartida, os professores do ensino fundamental e médio, em geral, estão despreparados para receber estes alunos em suas salas de aula e grande parte não sabem como fazer para ensiná-los. Segundo Oliveira, Biz e Freire (2002), o deficiente visual necessita de alternativas para que possam ser promovidas as capacidades sócio-adaptativas. Ressalta-se com isso, que o desenvolvimento tátil é de extrema importância, pois o mesmo preenche a lacuna pela deficiência visual.

Gonçalves e Lima (2013) ressaltam que apesar das instituições de ensino, de diferentes níveis, receberem um número cada vez maior de discentes com algum tipo de deficiência, a inclusão propriamente dita não está acontecendo, trazendo reflexos negativos aos mesmos.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDBEN (art. 58 e seguintes), o atendimento educacional especializado será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns do ensino regular (art. 59, § 2º).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) preconizam:  
Considerar a diversidade que se verifica entre os educandos nas

instituições escolares requer medidas de flexibilização e dinamização do currículo para atender, efetivamente, às necessidades educacionais especiais do que apresentam deficiência(s), altas habilidades (superdotação), condutas típicas de síndromes ou condições outras que venham a diferenciar a demanda de determinados alunos com relação aos demais colegas. (BRASIL, 1998, p.13)

A Constituição Federal de 1988 traz como um dos seus objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (art.3º, inciso IV). Define, no artigo 205, a educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu artigo 206, inciso I, estabelece a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino e garante como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (art. 208).

O Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei nº 8.069/90, no artigo 55, reforça os dispositivos legais supracitados ao determinar que “os pais ou responsáveis têm a obrigação de matricular seus filhos ou pupilos na rede regular de ensino”. Também nessa década, documentos como a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994) passam a influenciar a formulação das políticas públicas da educação inclusiva. Desse modo, Romagnolli (2008, p.7) cita que, a Declaração de Salamanca, assegura que “as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capaz de atender a essas necessidades”.

Com isso, a inclusão escolar se fundamenta no princípio de que todas as diferenças humanas são normais, por isso, é dever do ensino ajustar-se às necessidades dos indivíduos e não os indivíduos adaptarem-se ao processo educativo (GURGEL, 2007).

## **1.2 Atividades de ensino e astronomia para deficientes visuais**

Especificamente com relação à inclusão de alunos com baixa visão e cegos, devido às suas características peculiares, são necessários recursos e materiais adequados que possam suprir a falta da visualização dos objetos. Pensando nas possibilidades de adaptação do material, realizamos uma pesquisa em trabalhos já realizados, para

encontrar subsídios e referencial para a construção do planisfério celeste para auxiliar os professores no ensino-aprendizagem de alunos tais necessidades.

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)

Um estudo feito pelo autor no âmbito escolar encontrou diversas ideias e pesquisas sobre produção de material alternativo para o ensino de Ciências da Natureza com o uso do Braille e texturas diferenciadas, algumas foram: Tabela periódica dos elementos químicos; Modelo Físico do Átomo; Estrutura de moléculas; Demonstração de formação de imagem em espelhos côncavos; Grandezas vetoriais; Divisão celular; e, Estruturas vegetais. Conforme (QUADROS, Luiza). Por tratar-se de um conteúdo integrante das ciências naturais, a astronomia pode ser usada para desenvolver, nos alunos, grande fascínio e habilidades como observação, análise e reflexões, atrelando teoria e prática. A importância da astronomia justifica-se por vários motivos, pois, desde os primórdios das civilizações, a humanidade estuda e observa o céu e os fenômenos naturais, indagando sobre o Universo e suas origens.

A astronomia é a ciência do céu e o céu é tudo que existe, é o espaço incomensurável que envolve tudo, é o conjunto de estrelas cada uma delas, um Sol; é o sistema planetário, é Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, é enfim nosso planeta, a Terra, que, como os demais, gravitam no espaço. Parte da criação, parte ínfima, mas de extrema importância para o homem, é a Terra integrante do conjunto de aspectos abarcados pela Astronomia. Ocupando-nos do céu, ocupamo-nos com a realidade absoluta da própria Terra, com suas estações, seus climas; conhecemos as origens do calendário, o porquê da noite e do dia, dos meses e dos anos, do presente e do passado assim como do futuro do nosso planeta e por extensão da própria humanidade. Ciência do tempo e do espaço, a astronomia abarca tanto as origens como os extremos limites do futuro. É a ciência do infinito e da eternidade. A

astronomia tem por finalidade fazer-nos conhecer o universo onde nos encontramos e do qual fazemos parte (QUEIROZ, 2008, p.15).

Considerando o exposto acima, o presente trabalho visa construir de um planisfério e cartas celestes táteis, para alunos com baixa visão e cegos. Possibilitando a reflexão participativa dos alunos DV acerca do tema astronomia, por meio do tato, através de representação didática e lúdica adaptada das constelações, através da aplicação de atividade utilizando o planisfério e as cartas celestes.

Durante o período de construção recebemos na Universidade no Curso de Ciências da Natureza, um aluno com deficiência visual. Vários colegas e professores começaram a se dedicar a adaptar as atividades para que o aluno pudesse se sentir inserido na aula. No primeiro semestre, os acadêmicos estudam o Universo, sendo que o planisfério celeste é uma das atividades proposta pelo professor. Na ocasião, o autor pode acompanhar o aluno deficiente visual (DV), para obter informações mais adequadas para a adaptação tátil do material, posteriormente.

O professor deverá antes de iniciar o processo de ensino-aprendizagem conversar com o aluno, com seus familiares, com professores que já trabalharam com ele para obtenção de informações mais precisas e, assim, poder traçar as estratégias necessárias para iniciar o processo de ensino-aprendizagem. (RIZZO, 2014)

Em conversa com o aluno DV, foi realizado um teste para saber o tamanho adequado do planisfério. Para isso, foi escolhida a constelação do Cruzeiro do Sul, para o teste, tendo em vista que esta constelação era a menor entre as constelações que seriam utilizadas. Para se realizar o teste foi utilizada uma agulha de costura e uma folha de papel ofício. Furando-se a folha de papel com a agulha, desenhando o formato da constelação (cruz), tornou-se um relevo no lado oposto a direção do furo, possibilitando que o aluno pudesse sentir com o dedo o tamanho adequado para poder identificar o desenho característico da constelação (cruz). Houve necessidade de fazer uma ampliação significativa, em relação ao tamanho original do planisfério, cerca de quatro vezes maior que o formato encontrado para videntes.

## O PLANISFÉRIO CELESTE

Um planisfério é uma esfera celeste planificada que deixa à mostra apenas a parte do céu que é visível ao longo do ano em uma determinada região da Terra (Fig.1). A aparência do céu visível em um determinado lugar depende da hora do dia, da época do ano e da latitude do lugar. Uma carta celeste simples não consegue mostrar, ao mesmo tempo, todas essas combinações, sendo necessárias várias cartas para incluir todas as possibilidades. O planisfério combina em um único dispositivo as cartas celestes de um ano inteiro para uma determinada latitude. Consiste de um mapa do céu inteiro, coberto por uma máscara que deixa à mostra apenas o céu visível de um determinado lugar, em uma determinada hora e época do ano. Girando a cobertura, podemos ver como varia a aparência do céu visível nesse lugar com o passar do tempo. Esse instrumento é de grande utilidade como auxiliar na localização dos astros. Geralmente os planisférios mostram todas as estrelas mais brilhantes do céu; a Lua, o Sol e os planetas não aparecem nele, pois esses astros mudam de posição em relação às estrelas em poucas semanas.

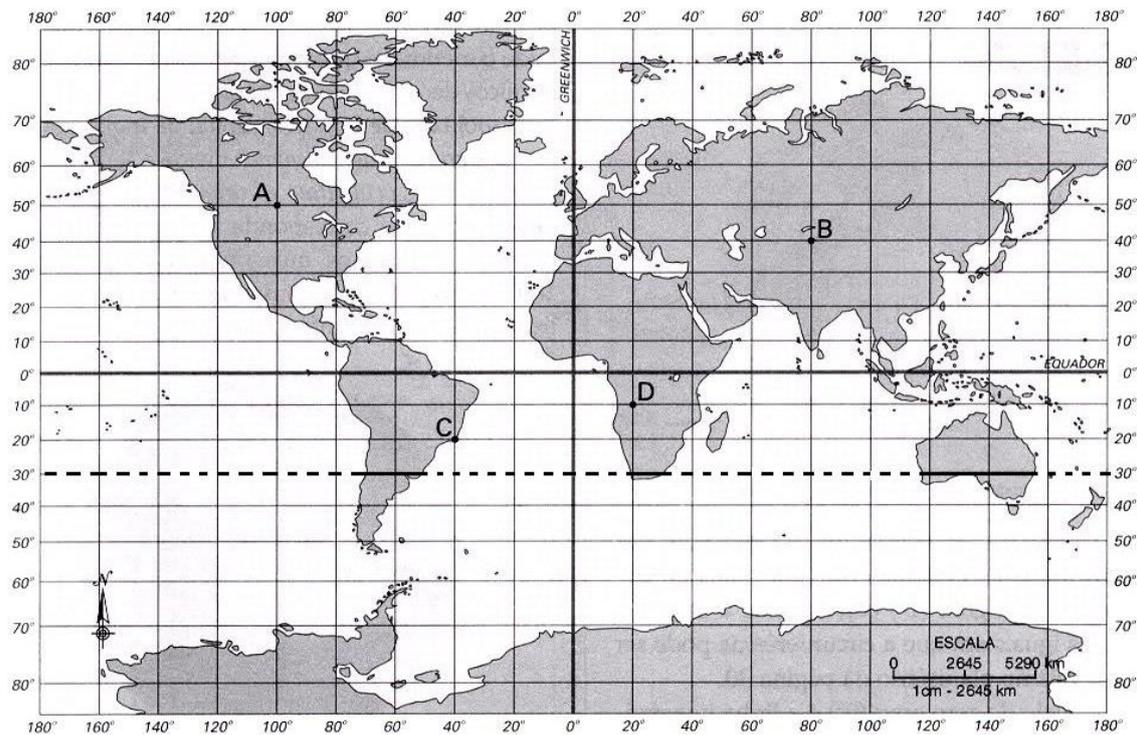
**Figura 1.** Planisfério Celeste para Latitude de 30° - Hemisfério Sul



Fonte da imagem: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/planisferio/celeste/planisferio.html>

Como a parte do céu visível ao longo do ano não muda muito para latitudes próximas, o mesmo planisfério construído para uma determinada latitude pode ser usado em lugares de latitudes vizinhas. Por exemplo, o mesmo planisfério feito para Porto Alegre (latitude de 30°S), serve para grande parte do Brasil, Argentina, Austrália e sul da África (Fig.2).

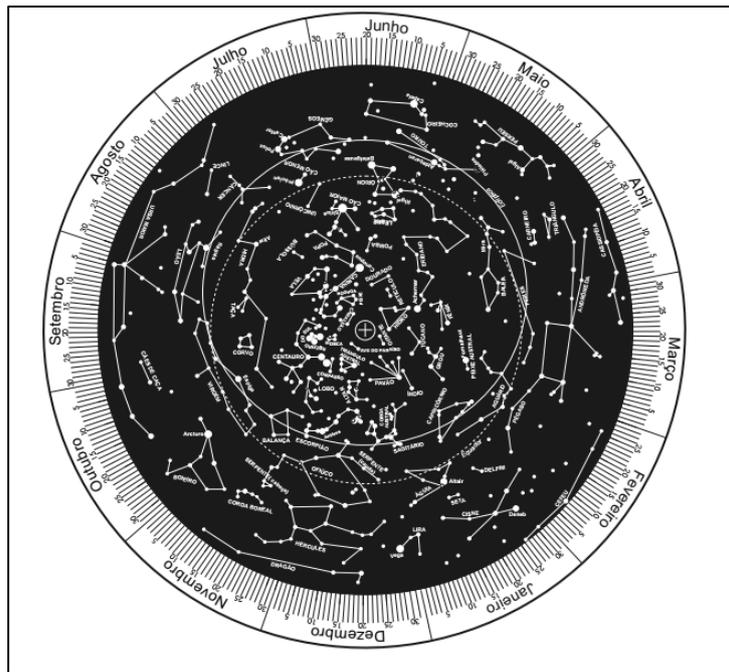
**Figura 2.** Mapa Mundo com traçado na Latitude 30° Sul.



Fonte da imagem: <mailto:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons>

Dependendo da latitude do planisfério, em alguns lugares de latitudes muito distantes, pode se perder o campo de visão das constelações. Pesquisando, encontramos o planisfério da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica). Esse planisfério consta de duas partes: céu (fig.3) e máscara frontal (fig.4).

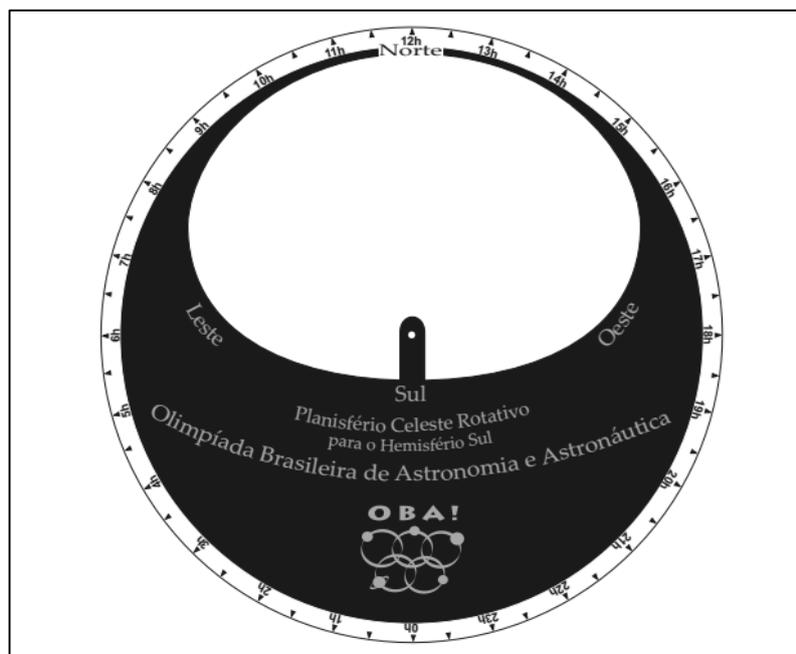
**Figura 3** - Parte do planisfério que representa as constelações no céu.



Fonte da imagem: [https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio\\_oba](https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba)

Na parte do céu (fig.3) note que existe na borda todos os meses do ano e seus respectivos dias, numerados de 5 em 5 dia. Na máscara frontal, podemos perceber os pontos cardeais e as horas do dia (fig.4).

**Figura 4.** Máscara frontal



Fonte da imagem: [https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio\\_oba](https://sites.google.com/site/proflanghi/planisferio_oba)

**Algumas dicas para você localizar mais facilmente as constelações no céu, sabendo posicionar o planisfério rotativo e dominar seu uso.**

Ação: 1- Identificar os pontos cardeais.

2- Ajustar no planisfério a data e a hora do céu que deseja ver.

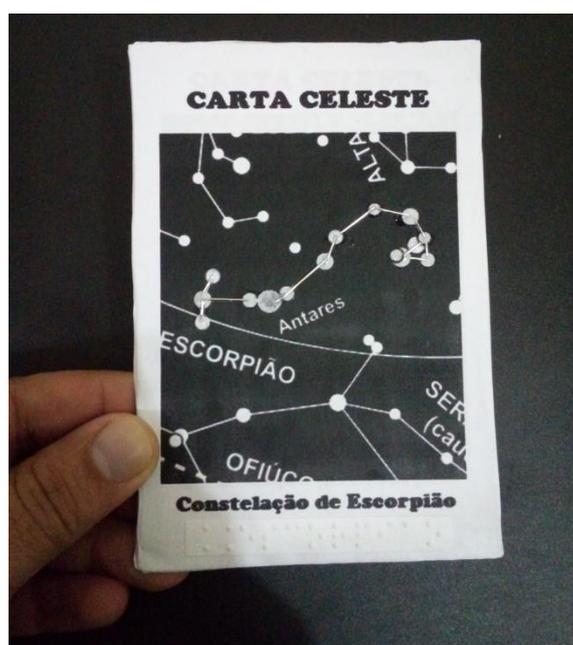
3- Posicionar o planisfério conforme a localização da constelação que deseja ver.

Isto leva você a ter que girar e elevar o planisfério quando necessário a partir da escolha conveniente de um ponto cardinal a fim de alinhar a constelação do planisfério com a do céu. Mantenha sempre a face do planisfério voltada para você com o braço esticado.

### **RECONHECENDO AS CONSTELAÇÕES A PARTIR DE CARTAS CELESTES**

Para ajudar o aluno a construir mentalmente os desenhos de cada constelação, criamos as cartas adaptadas (fig.5) com apenas uma constelação em cada carta, adaptada em alto relevo e nome da constelação em Braille. Isso possibilita que o aluno possa exercitar, memorizando o formato de cada constelação, comparando-a com o céu do planisfério. É pertinente lembrar que as constelações adaptadas no planisfério não estão nomeadas, devendo apenas ser identificada pelo seu formato.

**Figura 5. Carta celeste adaptada em alto relevo e Braille.**

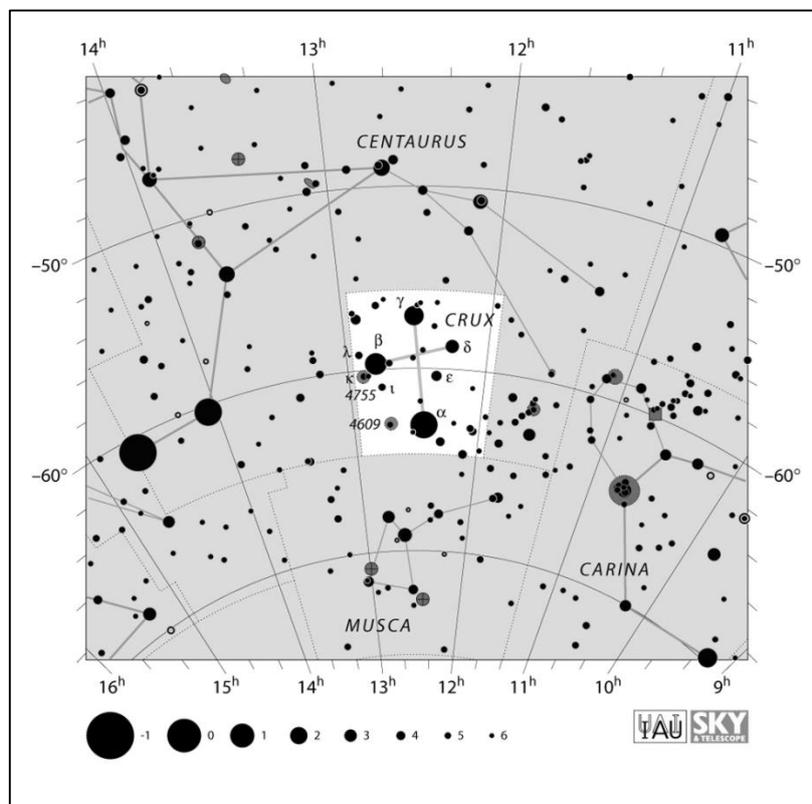


*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

## CONSTELAÇÕES: Cruzeiro do Sul

O Cruzeiro do Sul, também chamado de Crux, apesar de ser a menor de todas as constelações, é uma das mais importantes, principalmente para os povos do hemisfério Sul. Consiste numa das 88 constelações reconhecidas pela União Astronômica Internacional (UAI). O Cruzeiro do Sul integrava a constelação do Centauro, porém, foi separada em razão de suas características próprias, como a disposição e brilho intenso de suas cinco estrelas, que são: Estrela de Magalhães – é a mais brilhante, localizada na parte inferior do braço mais extenso da cruz. Mimosa – é a segunda mais brilhante, representa um dos lados do braço menor da cruz. Pálida – recebe esse nome pelo fato de ser a estrela menos brilhante da cruz, compõe um dos lados do braço menor da cruz. Rubídea – possui uma coloração avermelhada, representa a parte superior do braço maior da cruz. Intrometida – é a quinta estrela do Cruzeiro do Sul, recebe essa denominação por não integrar a formação da cruz. É menos brilhante que a Pálida, no entanto, é de fundamental importância, pois facilita a localização da constelação. (BRASIL ESCOLA)

**Figura 6.** Constelação do Cruzeiro do Sul.



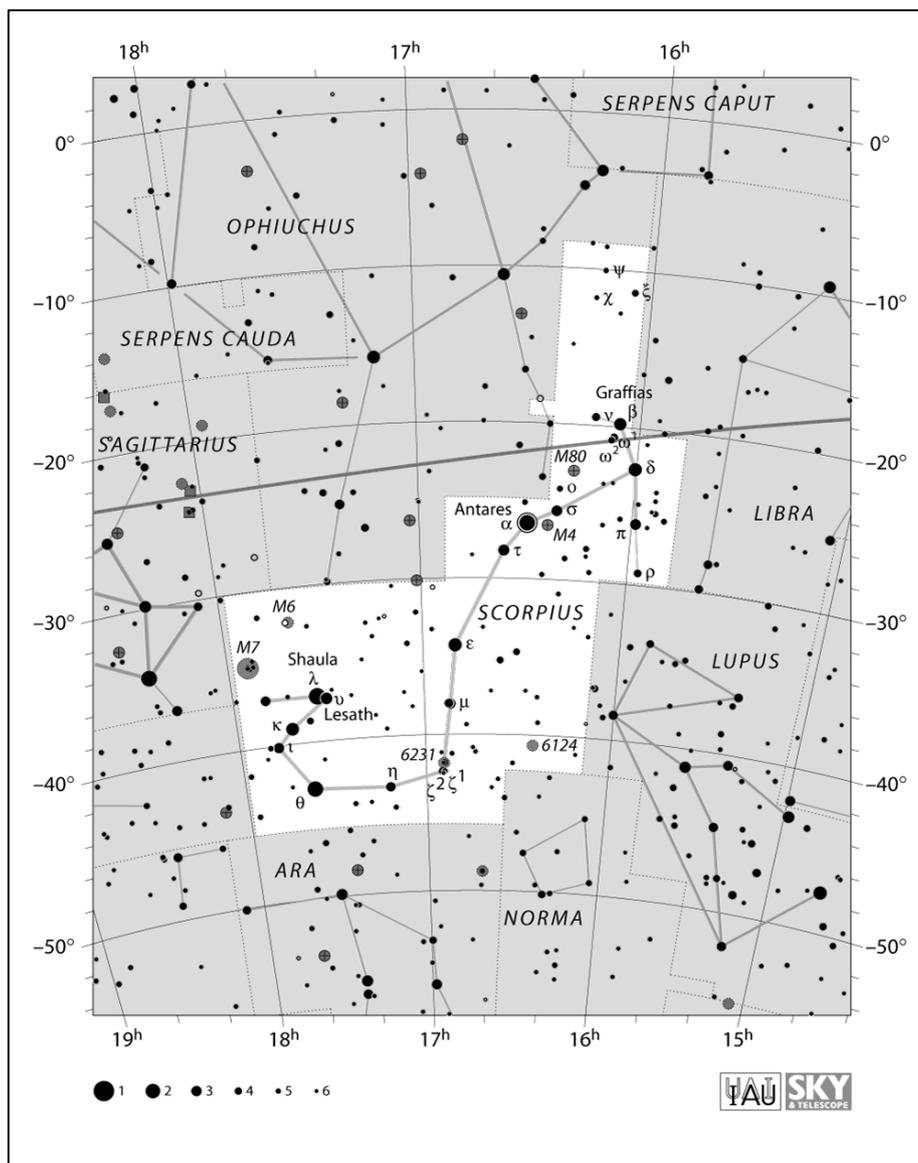
Fonte da imagem: <https://www.iau.org/public/themes/constellations/>



## A Constelação de Escorpião

A constelação de Escorpião é uma constelação famosa entre aqueles que observam o céu, sendo visível tanto no hemisfério norte como no hemisfério sul. A constelação de Escorpião possui vários objetos celestes de muito interesse. A estrela mais conhecida da constelação de Escorpião é Antares, uma estrela supergigante vermelha, com um diâmetro de mais de 800 vezes o diâmetro do nosso Sol, situando-se a uma distância de aproximadamente 550 anos-luz de nós. Esta é uma estrela de brilho variável. Antares é a estrela alfa da constelação de Escorpião.

**Figura 8.** Constelação de Escorpião

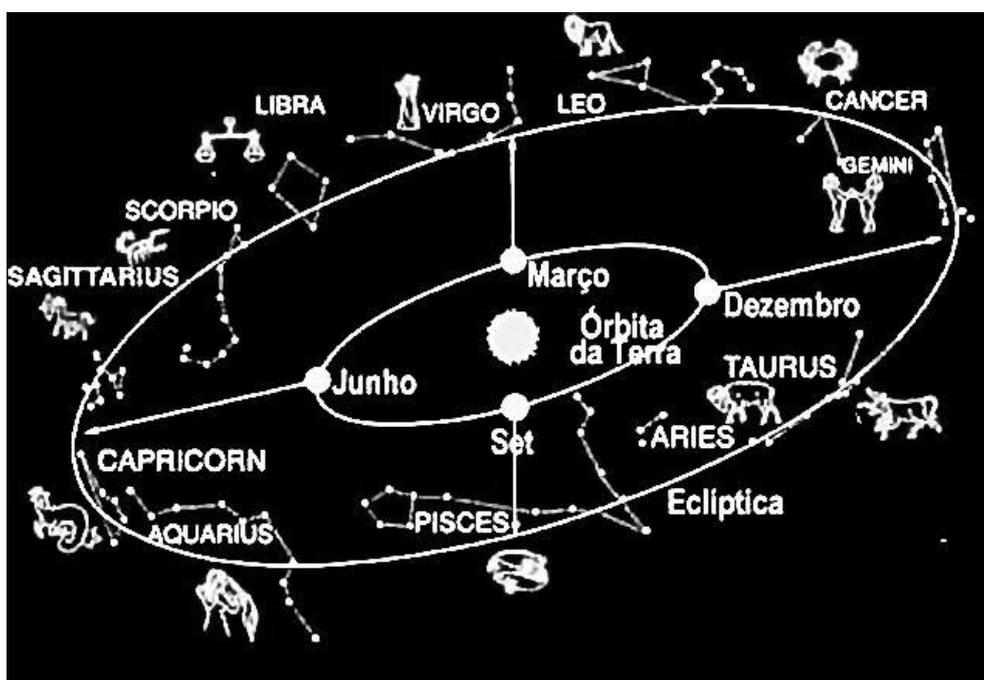


Fonte da imagem: <https://www.iau.org/public/themes/constellations/>

## O Zodíaco

As constelações que formam o Zodíaco (círculo dos animais), uma faixa de 18 graus em volta da eclíptica<sup>1</sup>, foram definidas por volta de 500 a.C. pelos babilônios, dividindo a eclíptica em 12 subdivisões iguais de 30° cada. Podem ser relacionadas pelo mneumônico ArTaGeCa LeViLiSco SaCAquaPi, pois são: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius e Pisces.

**Figura 9.** As constelações do Zodíaco sobre a eclíptica.



Fonte da imagem: <http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>

### ADAPTAÇÃO DO PLANISFÉRIO CELESTE

Durante o desenvolvimento do projeto, fomos investigando os melhores materiais, para desenvolver um planisfério mais duradouro. Tendo em vista que o manuseio seria essencial para a eficácia do produto. A maioria dos materiais pedagógicos construídos nas escolas é confeccionada com papelão, isopor e EVA, que é mais econômico, porém tem um tempo de utilidade muito pequeno. Considerando isso, todos os materiais que escolhemos para a adaptação é para tornar produto mais resistente, seguro e com uma boa apresentação visual.

<sup>1</sup> O grande círculo em que o plano que contém os centros da Terra e do Sol corta a esfera celestia

Elaboramos então a adaptação de um planisfério celeste tátil para o ensino de Astronomia para deficientes visuais. O trabalho foi realizado com o auxílio de um acadêmico da Universidade, que possui deficiência visual, e que sugeriu algumas formas de adaptação. O planisfério celeste possui muitas estrelas, e seu tamanho é relativamente pequeno, cerca de 20 cm de diâmetro. Desse tamanho, tornar ele tátil poderia não ser perceptível ao toque, identificar as constelações em alto relevo, foi sugerido pelo aluno com NEE, que fosse ampliado o planisfério a ponto de ficar mais fácil para poder perceber o formato das constelações.

Para encontrarmos o tamanho ideal para o planisfério, buscamos identificar a menor das constelações que seriam adaptadas. O Cruzeiro do Sul, era a menor das constelações no planisfério, media cerca de 3 mm, um tamanho muito pequeno para tornar-se tátil. Tomamos como parâmetro para a ampliação do planisfério o Cruzeiro do Sul, sendo uma constelação muito popular, usada para identificar o Sul, não poderíamos descartá-la do mapa. Porém não poderíamos aumentar significativamente o Cruzeiro do Sul, tendo em vista que o planisfério se tornaria muito grande. Decidimos, portanto ampliar em 4 vezes. O Cruzeiro do Sul que inicialmente media 3 mm, passou a medir 1,2 cm, um tamanho relativamente pequeno, mas considerando o aumento do planisfério no modo geral, não tínhamos muitas alternativas. Ao final, o céu do planisfério mediu 60 cm de diâmetro.

Para o relevo das constelações foi utilizado cola de silicone para marcar as estrelas e arame de artesanato para marcar os traços das constelações (fig.9). O silicone além de fixar o arame, fornecia um pequeno relevo caracterizando o lugar das estrelas. Procuramos seguir o tamanho das estrelas de acordo com a sua magnitude aparente. Então o aluno poderá perceber que existem algumas estrelas maiores no céu, simbolizando que essas estrelas tem um grau de luminosidade maior que as demais. Para a adaptação dos dias, meses e horas, bem como os nomes das constelações adaptadas e demais informações do planisfério, foram utilizados algumas etiquetas em Braille, para a leitura pelo aluno deficiente visual. Lembramos que o planisfério é adaptado para pessoas deficientes visuais, porém pode e deve ser utilizado por pessoas videntes.

**Figura 10.** Constelação de Centauro em alto relevo.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

## **PASSO A PASSO DA CONSTRUÇÃO**

**PASSO 1:** Na construção da máscara frontal foi utilizado uma chapa de madeira MDF de 4mm. Foi utilizado MDF laminado para aderir melhor o adesivo e espessura de 4mm para não ficar muito pesada.

**Figura 11.** Molde em madeira para a máscara frontal.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**PASSO 2:** Adesivagem da máscara frontal. Importante retirar todo o pó da madeira para evitar que o adesivo se desprenda.

**Figura 12.** Máscara frontal pronta.



**PASSO 3:** A madeira utilizada no molde do céu foi o MDF laminado 18mm. Escolhemos essa espessura para dar suporte ao planisfério.

**Figura 13.** Molde para o céu.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**PASSO 4:** Adesivagem do céu. Importante retirar todo o pó da madeira para evitar que o adesivo se desprenda.

**Figura 14.** Céu pronto para ser adaptado.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**PASSO 5:** Adaptação das constelações com a ajuda de silicone e arame de artesanato.

**Figura 15.** Cola de silicone e arame de artesanato.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**Figura 16.** Constelação de Escorpião em alto relevo.



*Fotografia digital do Autor.*

**Figura 17.** Constelação de Touro e Orion.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**PASSO 6:** Colagem das etiquetas em braille.

**Figura 18.** Ponto cardeal Leste em Braille.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

**PASSO 7:** Após concluir a adaptação das constelações escolhidas, basta unir as duas partes.

**Figura 19.** Planisfério Celeste Rotativo Adaptado para Deficientes Visuais.



*Fonte: Fotografia digital do Autor.*

## USO DO PLANISFÉRIO CELESTE ADAPTÁVEL

Através deste planisfério o observador poderá:

1. Identificar as constelações correspondentes ao céu noturno do Hemisfério Sul, a partir do tato;
2. Identificar os meses, dias e horas adaptadas em braille na plataforma do planisfério.
3. Identificar aproximadamente a hora de nascimento e de ocaso de cada constelação (para identificar o desenho das constelações devem ser usadas primordialmente as cartas celestes adaptadas);
5. Identificar o tempo decorrido em dias/meses a partir da posição inicial (nascer) até a posição final (ocaso) de cada constelação.

A intenção com o uso do planisfério adaptado é a compreensão do aluno a cerca do movimento das constelações durante um intervalo de tempo que exerce no céu. Antes de iniciar a atividade é interessante esclarecer alguns pontos para o aluno: O eixo do planisfério é o polo SUL e está 30° elevado no horizonte. Solicitar para o aluno, que identifique as horas na máscara frontal, percebendo que o planisfério é dividido em 24h. Fora da máscara, na parte fixa onde consta o céu, existem os dias e os meses do ano, também adaptado em Braille. Interessante que o aluno possa identificar esses pontos antes de começar a atividade.

### **ATIVIDADE 1: Reconhecendo as constelações.**

Para o reconhecimento das constelações, foi criada uma carta celeste (fig.5), para cada constelação, adaptada em alto relevo e a descrição da constelação em Braille. O aluno deverá antes de utilizar o planisfério, utilizar as cartas celestes, para aprender os desenhos das constelações e seus nomes. Posteriormente o aluno deverá fazer um reconhecimento do céu do planisfério. Para isso deverá ser retirado à máscara frontal, para que dessa forma, fiquem disponíveis todas as constelações do hemisfério sul.

## PASSO A PASSO DA UTILIZAÇÃO DO PLANISFÉRIO PARA DETERMINAR O NASCIMENTO E OCASO DAS CONSTELAÇÕES

**1º PASSO:** Identificar os pontos cardeais na máscara rotativa planisfério.

**2º PASSO:** Conciliar a hora desejada com o dia e o mês.

**3º PASSO:** Na extremidade leste, estarão posicionadas as constelações que estão nascendo e na extremidade do oeste, as que estão se pondo.

**4º PASSO:** Identificar as constelações conforme aprendido nas cartas celestes (fig.18).

### ATIVIDADE 2: Movimento das constelações no céu.

#### Questões para responder usando o planisfério:

*Questões devem ser adaptadas no Sistema Braille de Educação, para aplicar o questionário ao aluno deficiente visual.*

1. Por que o mesmo planisfério não pode ser usado em qualquer lugar do mundo?
2. Por que temos que ajustar o planisfério para a data do ano e a hora do dia?
3. Por que os planetas e o Sol não aparecem no planisfério?
4. Como se chama o ponto em que o planisfério está centrado e a partir do qual as estrelas e constelações giram em torno?

Constelação	21 Mar		21 Jun		21 Set		21 Dez	
	Nascer	Ocaso	Nascer	Ocaso	Nascer	Ocaso	Nascer	Ocaso
Órion								
Escorpião								
Cruzeiro do Sul								
Centauro								
Capricórnio								
Leão								

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi produzir um material pedagógico voltado para suprir as necessidades educativas especiais de alunos com deficiência visual.

Conseguimos projetar de forma mais adequada, devido ao auxílio de um aluno que possui deficiência visual, que por coincidência esse ano, é calouro no Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, na Unipampa, Campus Uruguaiana. Pudemos acompanhar a aula desse aluno, onde foi utilizado o planisfério celeste para alunos videntes, e na ocasião o autor recebeu algumas dicas de como poderia melhorar a adaptação do material. Como: o tamanho do planisfério, que de 10 cm passou a ter cerca de 60 cm, a ponto de algumas constelações receberem aplicação de relevo, permitindo também a percepção da forma a partir do toque. Na ocasião o autor usou uma folha de papel ofício e uma agulha, para desenhar as constelações para que o aluno usa-se o relevo dos buracos no verso da folha para se orientar e reconhecer os formatos das constelações. Segundo o aluno, essa atividade foi suficiente para que ele pudesse definir o tamanho ideal para o Cruzeiro do Sul por exemplo, que seria a menor constelação adaptada no planisfério. Esse planisfério, foi projetado de modo que ele se adaptasse às necessidades do aluno e pudesse ser produzido de material acessível, duradouro e de qualidade. Nesse contexto, foi quebrado um dos tantos obstáculos enfrentados por docentes e discentes frente ao processo de ensino-aprendizagem. A partir desse projeto, acreditamos que as escolas, com seus mecanismos existentes de aquisição de material, pudessem confeccionar modelos como este, colaborando com a inclusão social. Recursos didáticos podem e devem ser criados ou reproduzidos nas escolas para que os alunos com necessidades educacionais especiais possam ter e manter a motivação rumo ao objetivo da educação no Brasil: o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

## **REFERENCIAS**

RIZZO, A. L. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/301338936>>. Acesso em 11 de Julho de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. Declaração Mundial sobre Educação para Todos: plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. UNESCO, Jomtiem/Tailândia, 1990.

BRASIL. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.

BRASIL, Lei de Diretrizes e B. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMARGO, E.P. Saberes docentes para inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física. São Paulo: UNESP, 2012.

DE SÁ, Elizabet D.; Izilda M. C. e Myriam Beatriz C. S. Atendimento Educacional Especializado - Deficiência Visual. MEC, SEESP, 2007.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueria e. "Cruzeiro do Sul "; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/cruzeiro-sul.htm>>. Acesso em 22 de Junho de 2017.

GIL, Marta. Educação Inclusiva: O que o professor tem a ver com isso? São Paulo, 1º ed. 2005.

GONÇALVES, C. O.; LIMA, M. C. B. Inclusão de deficientes visuais no programa de visita escolar programada do museu de astronomia e ciências afins (MAST). São Carlos – SP. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. , n. 15, pag. 7-26, 2013.

GURGEL, Thais. Inclusão, só com aprendizagem. Revista Nova Escola, São Paulo, ed.206, 2007.

MONTE ALEGRE, P. A. C. (2003). A cegueira e a visão do pensamento. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Presidente Prudente - SP. Núcleo de ensino. UNESP. 2002.

Recursos pedagógicos adaptados, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. Brasília – DF, 2006.

QUADROS, L. Construção de Tabela Periódica e Modelo Físico do Átomo Para Pessoas com Deficiência Visual. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1482-3.pdf>>. Acesso em: 09 de Julho de 2017.

QUEIROZ, V. A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

ROMAGNOLLI, Gloria Suely Eastwood; ROSS, Paulo Ricardo. Inclusão de aluno com Baixa Visão na rede pública de ensino: Orientação para professores. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1109-2.pdf>>. Acesso em: 09 de Julho de 2017.

## ANEXO

## REVISTA

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) escrito em formato de artigo, nas normas da revista ALEXANDRIA (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC).**

Universidade Federal de Santa Catarina | [periodicos.ufsc.br](http://periodicos.ufsc.br) ISSN: 1982-5153

# ALEXANDRIA

UFSC

[CAPA](#) [SOBRE](#) [ACESSO](#) [CADASTRO](#) [PESQUISA](#) [ATUAL](#)  
[ANTERIORES](#) [NOTÍCIAS](#) [PPGECT](#) [ESTATÍSTICAS](#) [ARTIGOS MAIS CITADOS](#)  
 PORTAL DE PERIÓDICOS UFSC

Capa > v. 10, n. 1 (2017)

## Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

ALEXANDRIA é uma publicação do [Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica](#) da UFSC. Seu objetivo principal é a divulgação de trabalhos de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática.

A imagem da capa é um desenho do pintor, poeta e contista Rodrigo de Haro, que gentilmente autorizou a sua utilização. Inspirado no quadro Santa Catarina de Alexandria, pintado em 1598 por Caravaggio, o desenho foi publicado no livro *Mistérios de Santa Catarina* (Atharior, Florianópolis, 1992).

**USUÁRIO**

Login

Senha

Lembrar usuário

**Acesso**

**IDIOMA**

[BR](#) [EN](#) [PT](#) [ES](#) [FR](#)

**NOTIFICAÇÕES**

- [Visualizar](#)
- [Assinar](#)

**CONTEÚDO DA REVISTA**

Pesquisa

Escopo da Busca  
Todos ▾

**Pesquisar**

Procurar

- [Por Edição](#)
- [Por Autor](#)
- [Por título](#)
- [Outras revistas](#)

**TAMANHO DE FONTE**

[A<sup>+</sup>](#) [A](#) [A<sup>-</sup>](#)

**INFORMAÇÕES**

- [Para leitores](#)
- [Para Autores](#)
- [Para Bibliotecários](#)

Página Inicial do site da revista ALEXANDRIA (UFSC). Fonte:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/index>>

## NORMAS DA REVISTA PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGO

### Diretrizes para Autores

Os artigos devem ser inéditos e caso a recepção do manuscrito não seja confirmada após uma semana os autores devem entrar em contato com o editor. Na submissão se deve fazer a indicação da seção em que se enquadra o artigo.

Os artigos serão publicados em português, espanhol ou inglês, com resumos em português e inglês.

Os originais devem ser digitados em Word for Windows, ou software compatível, usando fonte Times New Roman tamanho 12, e espaço entrelinhas de 1,5. O limite é de 10.000 palavras, incluídos gráficos, tabelas e referências bibliográficas. Devem conter ainda um resumo do trabalho, com no máximo 150 palavras, bem como até cinco palavras-chave alusivas à temática do trabalho, em português e em inglês. Caso necessário, assistência para a elaboração do resumo em português poderá ser fornecida pelos editores.

Na folha de rosto deve constar o título do artigo, o nome de todos os autores, a afiliação institucional dos mesmos, e o endereço completo (endereço da instituição (rua/avenida, número, cidade, CEP, estado e País), incluindo o e-mail dos autores com quem será mantida a correspondência. Abaixo devem vir os resumos e as palavras-chave. Na primeira página do texto deve constar o título completo do artigo, seguido do corpo do mesmo. As páginas deverão ser numeradas no rodapé centralizado. Solicita-se aos autores inserir um resumo de 200 palavras dos seus currículos no final do manuscrito. No entanto, no corpo do texto os autores devem eliminar marcas que conduzam à sua identificação, enquanto o trabalho estiver em avaliação.

Após o recebimento dos pareceres, os autores devem retornar o artigo no prazo estipulado pela editoria, com as alterações sugeridas, se for o caso. Os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada no caso do não atendimento de alguma sugestão. Após a aceitação para publicação, as provas serão enviadas para correção e deverão ser devolvidas no prazo estabelecido. Quaisquer erros encontrados após a correção das provas serão de responsabilidade dos autores.

As referências bibliográficas no texto devem obedecer ao seguinte formato: Um autor: Netto (2001); dois autores: Motta-Júnior e Lombardi (2002); três ou mais autores:

Ramos et al. (2002). No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, apenas o ano da publicação deve vir entre parênteses. Se os nomes dos autores forem colocados entre parênteses, deverão estar em caixa alta, como: (MONTEZUBA, 2006). Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON, 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro de um mesmo parêntese, estas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; STEINDEL et al., 1993; DE TONI et al., 2000). Apenas referências que aparecem no texto devem constar na lista de referências.

As citações indiretas não precisam indicar as páginas consultadas. Por exemplo: "De acordo com Moraes (2007) nossas observações são orientadas pelos conhecimentos que já possuímos". Já as citações diretas, até três linhas, devem estar no texto entre aspas duplas. Quando as citações diretas tiverem mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor (11) e sem aspas. A referência deve aparecer com a página da citação, separa por vírgula após o ano. Por exemplo: (MORAES, 2007, p. 197). As transcrições na análise de dados devem seguir as mesmas orientações de formatação das citações diretas

Os autores devem aparecer na lista, ao final do texto, em ordem alfabética, conforme os exemplos abaixo:

**- Livros**

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

**- Artigos em periódicos**

BORUCHOVITCH, E.; MEDNICK, B. Causal attributions in Brazilian children's reasoning about health and illness. *Revista de Saúde Pública*, v. 34, n. 5, p. 484-489, out. 2000.

**- Teses e dissertações**

RICARDO, E.C. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

**- Eventos**

VILLANI, A.; ARRUDA, S. M.; LABURU, C. E. Perfil conceitual e/ou perfil subjetivo? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. *Anais...* Atibaia, 2001. 1 CD-ROM.

**- Capítulos de livros**

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 2001. p. 109-132.

**- Artigos na rede**

WAGNER, C. D.; PERSSON, P. B. Chaos in cardiovascular system: an update. *Cardiovascular Research*, v.40, p. 257-64, 1998. Disponível em: <<http://www.probe.br/science.html>>. Último acesso em: 20 jun. 1999.

Obs.: Os autores devem verificar se todos os urls citados no texto estão ativos.

Sobre ilustrações, tabelas e notas:

**- Ilustrações e tabelas**

As ilustrações (figuras, fotografias, desenhos), e as tabelas devem ser inseridas no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela primeira vez. Elas devem ser em branco e preto, ou tons de cinza, com boa qualidade de visualização em html. Ilustrações e tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua seqüência no texto, sendo que este deve incluir referências a

todas elas. Elas devem ter um título breve e auto-explicativo. Informações adicionais, necessárias à compreensão, devem ser dadas em forma de nota abaixo do título.

**- Notas**

Devem ser de fim de página, numeradas, sucintas e usadas somente quando estritamente necessário.

Fonte:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/about/submissions#authorGuidelines>