



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SERTÃO PERNAMBUCANO – CAMPUS FLORESTA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO**

AIRTON SANTIAGO DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DE *SOFTWARES* ASTRONÔMICOS COM
O USO EDUCACIONAL**

FLORESTA - PE

2019

AIRTON SANTIAGO DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DE *SOFTWARES* ASTRONÔMICOS COM
O USO EDUCACIONAL**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta, como requisito para obtenção do título profissional de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.
Orientador: Felipe Omena Marques Alves

FLORESTA – PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586e Silva, Airton Santiago da
Estudo comparativo de softwares astronômicos com uso educacional /
Airton Santiago da Silva - Floresta, 2019.

52 f. il.

Orientador: Felipe Omena Marques Alves.
Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnólogo em Gestão da
Tecnologia da Informação Instituto Federal de Educação, Ciên-
cia e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta.

1. Astronomia. 2. Software. 3. Utilização de softwares 4. Educação.

I. Alves, Felipe Omena Marques. II. Título.

CDD: 370

AIRTON SANTIAGO DA SILVA

ESTUDO COMPARATIVO DE *SOFTWARES* ASTRONÔMICOS COM O USO EDUCACIONAL

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta, como requisito para obtenção do título profissional de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Aprovada em: de de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Felipe Omena Marques Alves (Orientador)

Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Prof. Celso Alexandre Ferreira Neto (Co-Orientador)

Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Prof. Paulo Thiago de Lima do Nascimento

Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Prof. Herton Freire Vilarim (Suplente)

Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *Campus* Floresta/PE

Dedico este trabalho a minha família e aos meus amigos por todo carinho, apoio e compreensão nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela fidelidade que tem sido dia após dia.

A minha família, em especial aos meus pais, José Adailton Patriota da Silva e Maria Aparecida Pereira da Silva, que sempre me apoiaram nessa caminhada, e também por todo carinho e amor ofertados na minha jornada.

A minha querida esposa Jaiane Maria da Silva Costa, que sempre me apoiou nos altos e baixos momentos desta caminhada.

A todos que compõem o IF Sertão – PE *campus* Floresta, que contribuíram para minha qualificação.

Ao meu Orientador Felipe Omena Marques Alves, pelo incentivo, compromisso, os conselhos e apoio que foram de extrema importância para o final desta etapa.

Ao meu Co-Orientador Celso Alexandre Ferreira Neto, pelo apoio necessário que foi de fundamental importância para a conclusão do trabalho realizado.

E por fim, aos meus amigos Kleidiano Bezerra e Eldis Nogueira, por toda força e incentivo. E a todos os meus colegas da turma GTI 2016.1 que estiveram comigo nesta jornada, nos altos e baixos.

“O futuro depende da nossa filosofia.”

(Richard Stallman)

RESUMO

O uso da tecnologia na ciência proporcionou um novo impulso de qualidade, e sua importância é destacada em diversas áreas do conhecimento, principalmente no âmbito educacional onde tem auxiliado na disseminação do saber, favorecendo ao corpo docente e discente um suporte educativo através de softwares. Uma dessas áreas do conhecimento é a astronomia, que apoiada pela tecnologia sofreu uma grande evolução. O presente trabalho tem como objetivo, realizar um estudo comparativo de *softwares* astronômicos com o uso educacional. Serão exibidos alguns *softwares* utilizados no *campus*, onde foram coletadas as percepções dos alunos do clube de astronomia, avaliando os tipos de *softwares* e os seus requisitos que favorecem o aprendizado. O foco principal é a análise comparativa dos *softwares* catalogados como ferramenta de ensino para o corpo discente. Para o levantamento destas informações foram levados em consideração os seguintes requisitos: gráfico dos tipos de softwares utilizados, usabilidade, interface, idioma, software livre, e sistema operacional. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de explicar conceitos e definições no referencial teórico, tais como: conceito de ciência, surgimento da astronomia, corpos celestes, e telescópio. Como resultado, é possível observar as vantagens e as desvantagens que os softwares oferecem como ferramentas de ensino na área de astronomia. A utilização de *softwares* nas áreas funcionais ratifica a importância que os mesmos contribuem na aprendizagem. Diante das informações obtidas, conclui-se que a utilização destas ferramentas como auxílio na educação, é de extrema importância para construção do conhecimento dos alunos.

Palavras chaves: Astronomia, Software, Utilização de Softwares e Educação.

ABSTRACT

The use of technology in science has provided a new impetus for quality, and its importance is highlighted in several areas of knowledge, especially in the educational field where it has helped in the dissemination of knowledge, favoring the faculty and students an educational support through software. One such area of knowledge is astronomy, which, supported by technology, has undergone a major evolution. The present work aims to perform a comparative study of astronomical software with educational use. Some of the software used on campus will be displayed, where students' perceptions of the astronomy club were collected, assessing the types of software and their learning requirements. The main focus is the comparative analysis of the cataloged software as a teaching tool for the student body. To collect this information, the following requirements were taken into consideration: graph of the types of software used, usability, interface, language, free software, and operating system. A bibliographic research was performed in order to explain concepts and definitions in the theoretical framework, such as: science concept, emergence of astronomy, celestial bodies, and telescope. As a result, you can see the advantages and disadvantages that software offers as teaching tools in the field of astronomy. The use of software in functional areas confirms the importance they contribute to learning. Given the information obtained, it is concluded that the use of these tools as an aid in education is extremely important for the construction of students' knowledge.

Keywords: Astronomy, Software, Use of Software and Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAU	-	União Astronômica Internacional
IF	-	Instituto Federal
NASA	-	Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço
OASI	-	Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica
PE	-	Pernambucano
SNCT	-	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

LISTAS DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 - Logo Stellarium.....	28
Figura 2 - Logo Starry Night.....	28
Figura 3 - Logo <i>KStars</i>	29
Figura 4 - Logo <i>STAR Atlas: PRO</i>	30
Figura 5 - Logo do Celestia.....	31
Figura 6 - Logo CyberSky.....	32
Figura 7 - Logo WorldWide Telescope.....	33
Figura 8 - Logo Space Engine.....	34
Figura 9 - Logo Redshift.....	35
Figura 10 - Logo Voyager.....	36
Figura 11 - Logo SkyGazer.....	37
Figura 12 - Logo Star Tracker –Mobile Sky Map.....	38
Figura 13 - Logo Stellarium Mobile PLUS.....	39
Figura 14 - Logo Nasa.....	40
Figura 15 - Logo Sky Map.....	41
Figura 16 - Logo Star walk.....	42
Figura 17 - Logo Star Chart.....	42
Figura 18 - Logo Skeye.....	43
Figura 19 - Logo ISS Detector.....	44
Figura 20 - Logo KStars.....	45
Figura 21 - Logo Solar Walk 2.....	46
Figura 22 - Logo SkyView.....	47
Quadro 1 - Softwares instalados nos laboratórios do IF campus Floresta.....	48
Quadro 2 - Softwares instalados Smartphones dos Alunos.....	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de Pesquisa	15
1.2 Objetivo Geral	16
1.3 Objetivos Específicos	16
1.4 Justificativa	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 O conceito de Ciência	17
2.1.2 Surgimento da Astronomia	17
2.2 Corpos Celestes	18
2.2.1 Galáxias	18
2.2.2 Estrelas	18
2.2.3 Constelações	19
2.2.4 Nebulosas	19
2.2.5 Cometas	19
2.2.6 Asteroides	19
2.2.7 Meteoros	20
2.2.8 Quasares	20
2.3 Sistema Solar	20
2.3.1 Sol	21
2.3.2 Planeta	21
2.3.3 Terra	21
2.3.4 Lua	21
2.3.5 Movimentos e Estações do Ano	22
2.4 Instrumentos de Observação	22
2.4.1 Telescópios	22

2.4.2 Refrator e Refletor	22
2.4.3 Radiotelescópio.....	23
2.4.4 Telescópios espaciais	23
2.4.4.1 Binóculos	23
2.4.5.1 Observatórios astronômicos	24
2.5 <i>Softwares</i>	25
3. Metodologia.....	25
3.1. Pesquisa Bibliográfica.....	25
3.2. Pesquisa de <i>Softwares</i>	25
3.3. Estudo Comparativo	25
3.4. Instalação dos <i>softwares</i>	26
4. Resultados	26
4.1. Análise dos <i>softwares</i>	27
4.1.1. <i>Softwares desktops</i>	27
4.1.2. <i>Softwares mobiles</i>	37
4.2. Tabela comparativa	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6. REFERÊNCIAS	53

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o conhecimento astronômico do ser humano basicamente foi tentar entender de onde veio e como o universo foi formado. Observando a terra, o céu e seus astros, sua curiosidade pela ciência foi sendo introduzida de forma natural, buscando informações claras e objetivas, criando assim métodos científicos capazes de explorar o desconhecido.

Em sua racionalidade e curiosidade, a humanidade busca compreender e explicar o que acontece no céu. Muitos pensadores propuseram explicações, erradas ou certas, pois é assim que evolui a ciência e o conhecimento humano (NOGUEIRA, 2009, p. 12).

A astronomia é uma das ciências mais antigas e contemporâneas estudadas pelo homem, responsável por fazer várias descobertas como planetas, galáxias, asteroides, cometas, e dentre outros corpos celestes. Sua contribuição para a construção do conhecimento é inegável. Com o Avanço tecnológico tudo ficou informatizado e digital, a era da tecnologia chega com inovações para a ciência e a humanidade. Com o desenvolvimento de *softwares*, supercomputadores e telescópios robóticos capazes de fazer imagens de alta qualidade, os pesquisadores passaram a descobrir o quão imenso é o universo.

A interação da ciência junto à tecnologia aguçou a curiosidade de muitas pessoas que só conheciam determinadas informações por livros ou fontes repassadas. O avanço tecnológico revolucionou a ciência e o mundo. Atualmente, nas instituições de ensino não é surpresa ou novidade o uso de computadores, projetores, dentre outros. na metodologia de ensino acadêmico. Embora haja deficiência em algumas áreas, a sociedade tem acompanhado a evolução digital.

No século XXI, o uso de *softwares* educacionais tem ganhando seu espaço de forma gradativa. Não há como negar, que o uso destas ferramentas é um apoio extremamente importante para formação do saber, suas vantagens são realmente notórias e essenciais no ensino educacional. Em diversas áreas do conhecimento a aplicação de *softwares* é indispensável, âmbito profissional ou em uma simples tarefa do dia a dia. As inovações tecnológicas é um processo contínuo, na atual e futura geração.

O estudo da astronomia é sempre um começo para retornarmos ao caminho da exploração. E é por meio da educação, do contínuo exercício da reflexão e da curiosidade, natural nos jovens e crianças, que podemos compreender e interagir com essa realidade que nos cerca e adquirir os instrumentos para transformá-la para melhor (NOGUEIRA, 2009, p. 12).

Em um mundo tecnológico com rápido acesso a informação, a tecnologia tornou-se um canal eficiente para disseminar o ensino de astronomia e as demais áreas da educação. A astronomia está informatizada e é possível aprender com ajuda de softwares instalados no *Desktop*, aplicativo *mobile* ou pela plataforma *Web*. Diante das informações tratadas, o presente trabalho tem como objetivo um estudo comparativo de *softwares* astronômicos com o uso educacional, Tendo como foco elencar os principais softwares da área de astronomia, contendo suas vantagens e desvantagens.

1.1 Problema de Pesquisa

Apesar do mundo tecnologicamente globalizado, muitas áreas da ciência permanecem distantes da geração *online*, que apesar de receber diversas informações em questões de segundos, acaba preferindo informações supérfluas ao conhecimento científico.

Uma dessas áreas da ciência é a astronomia, que apesar de, atualmente, as observações astronômicas serem realizadas em grandes telescópios, afastados da zona urbana, onde a maioria deles se concentra em lugares altos ou desérticos, isolados em um campo de pesquisa, grande parte da informação produzida fica disponível na grande rede. Na região nordeste, é notável destacar a presença do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) em Itacuruba-PE, que tem espaço aberto ao público, para receber visitas técnicas e explicar sua importância em contribuição para ciência, constituindo um agente na divulgação científica astronômica local.

Nem todas as pessoas podem visitar um observatório, seja por falta de tempo ou restrição do campo de pesquisa. O homem é curioso e está sempre buscando entender as incógnitas que o indagam. Na era atual, o ensino de astronomia parece ser pouco cultivado nas escolas, e sua importância foi deixada de lado. As instituições de ensino que deveriam disseminar este tipo

conhecimento, parecem não terem feito adequadamente esse papel, talvez por falta de apoio ou incentivo.

Este trabalho possui a seguinte pergunta norteadora: Como o IFSERTÃO-PE pode contribuir com a disseminação de estudos e pesquisas na área de astronomia?

1.2 Objetivo Geral

Comparar *softwares* educacionais da astronomia como instrumento de introdução à ciência dos discentes.

1.3 Objetivos Específicos

- Investigar *softwares* educacionais de Astronomia;
- Realizar uma análise comparativa entre os *softwares*;
- Disponibilizar os *softwares* nos laboratórios
- Divulgação dos *softwares* na SNCT

1.4 Justificativa

O tema proposto foi escolhido com o fim de catalogar os *softwares* astronômicos que podem contribuir com uso educacional, servindo de instrumentos capacitivos e facilitadores no processo ensino-aprendizagem e como ferramenta na divulgação científica do campo da astronomia. Com o desenvolvimento tecnológico a humanidade acabou tornando-se dependente de suas criações, de modo que seria impossível realizar certas operações sem o seu uso.

O auxílio de *softwares* na área educação virou uma fonte de recursos indispensáveis para a aplicação do saber, para docentes e discentes. Com o uso destas aplicações, professores tornam o ensino das disciplinas dinâmico, interativo e atraente para os alunos, facilitando a explicação de teorias.

O uso da tecnologia na educação é como uma arma nas mãos dos docentes, se utilizada de maneira correta os discentes são impactados como um alvo quando recebe seu tiro. Esta pesquisa destaca a importância dos *softwares*

astronômicos com o uso educacional, como uma forte ferramenta de ensino no âmbito pedagógico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O conceito de Ciência

A astronomia é a ciência que estuda o universo com a incumbência de investigar os fenômenos naturais que habitam no espaço (corpos celestes). Esta ciência possui vários ramos, tendo como mais importantes à astrometria, a mecânica celeste, astronomia estelar, astrofísica, e radioastronomia (NOGUEIRA 2009).

O céu é a fonte de pesquisa da astronomia, sua imensidão é incomparável, pois abrange todos os astros do universo e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra.

A astronomia busca um conhecimento que vai além do que podemos ver e imaginar. Ampliando a visão humana, com pesquisas, meios e métodos capazes de explorar o desconhecido.

2.1.2 Surgimento da Astronomia

Sendo considerada por diversos estudiosos uma das ciências mais antigas, a astronomia está presente desde os tempos pré-históricos. Aproximadamente 3000 a.C., os chineses, babilônios, assírios e egípcios, foram as primeiras civilizações a realizar simples observações sobre a natureza do universo, que permitiram desenvolver calendários para prever a melhor época para o plantio e a colheita. Devido à falta de conhecimento sobre as leis da natureza (física), a astronomia passou a ter objetivos místicos relacionados à astrologia, acreditava que os astros eram deuses que tinham influências nos fenômenos naturais que abrangem o universo (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA 2014).

A ciência foi se expandindo e evoluindo no decorrer do tempo. Sua constante evolução permitiu a invenção do telescópio, saltando da astronomia primitiva para o desenvolvimento da astronomia moderna. Incluindo diversas

áreas, como astrometria, navegação astronômica, astronomia observacional e a elaboração de calendários (EREA 2013).

Com a chegada da astronomia moderna, atrelada a diversas ciências exatas, a ciência chegou ao um nível de conhecimento surpreendente. Como o apoio da tecnologia, avançou em métodos capazes de investigar o universo com grau de nitidez e informações precisas dos corpos celestes (DAMINELI et al., 2011).

Ainda hoje, a astronomia continua a nos desafiar. Agora com técnicas e equipamentos mais precisos e sensíveis, podemos descobrir cada vez mais sobre o funcionamento da máquina do Universo – mas sempre encontrando novas perguntas que mantêm nossos olhares voltados para o alto (DAMINELI et al., 2011).

A astronomia primitiva era limitada, não havia um conhecimento aprofundado nas ciências exatas que existem atualmente. Embora tenha contribuído para ser umas das ciências mais consolidadas, a mesma deu se início com simples observações do clima e do céu.

2.2 Corpos Celestes

Corpos Celestes é a nomenclatura titulada a todos os objetos que ocupam o espaço sideral. Dentre os vários astros que existem na expansão do universo, são destacados as galáxias, estrelas, constelações, nebulosas, cometas, asteroides, meteoros e meteoritos, planetas, satélites artificiais e naturais (MUNDO EDUCAÇÃO 2019). A partir dos subtópicos em diante, veremos mais a respeito dos astros que habitam no espaço.

2.2.1 Galáxias

De acordo com Damineli et al., (2011) as galáxias são grupos compostos de estrelas, gás e poeira interestelar, ligadas pela gravitação e interação da matéria escura. Esses corpos possuem diversas cores, tamanhos e formas variadas. O Telescópio espacial *Hubble*, classifica as galáxias em quatro tipos estruturais, que são: elípticas, espirais (normais e barradas), como nossa Via Láctea, lenticulares e irregulares.

2.2.2 Estrelas

Em uma definição básica e geral, estrelas são imensas esferas de gás. Ao contrário dos planetas, cometas, asteroides e demais corpos que refletem luz de algum astro, as estrelas geram luz própria, sendo um exemplo de corpo celeste desse tipo o próprio Sol (DAMINELI et al., 2011).

2.2.3 Constelações

São agrupamentos de corpos celestes em pequenos conjuntos denominados constelações. Atualmente existem 88 constelações, isso quer dizer o céu foi dividido em diferentes regiões. As primeiras civilizações associavam as constelações a deuses, ou seja, divindades mitológicas (Centouro, Cassiopeia) e figuras geométricas (Triângulo, Cruz etc.), e animais (Lobo, Corvo etc.) (DAMINELI et al., 2011).

2.2.4 Nebulosas

De modo geral as nebulosas são nuvens de gás e poeira interestelares associadas à estrelas. Existem vários tipos de nuvens, como nebulosas de emissão, nebulosas de reflexão, nebulosas escuras, nebulosas planetárias e nebulosas remanescentes de supernovas. (NOGUEIRA, 2009).

2.2.5 Cometas

Os cometas são um dos pequenos corpos celestes que orbitam no sistema solar. Esses astros são formados de gelo e poeira, por serem pequenos e fracos, até mesmo como um telescópio é difícil de observá-los. A não ser por sua famosa cauda brilhante que é deixada quando se aproximam do sol, sendo possível ver a olho nu, em raras situações (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA 2014).

2.2.6 Asteroides

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2014) e NASA (2019), asteroides são pequenos objetos rochosos, com diversas formas e tamanhos. O desenvolvimento destes corpos foi a cerca de 4,6 bilhões de anos atrás, como restos rochosos do sistema solar. Esses objetos podem ser localizados no cinturão de asteroides,

orbitando o sol entre Marte e Júpiter. Os asteroides com maiores extensões podem apresentar um formato esférico, conhecidos como planetas menores.

2.2.7 Meteoros

De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014) e Damineli et al. (2011), meteoro é em fenômeno sideral, existente através da colisão de pequenos asteroides com a atmosfera terrestre, gerando um fenômeno luminoso, na maioria das vezes. Este fenômeno natural, popularmente conhecido como estrela cadente, ao atravessar a atmosfera da terra passa a ser chamado de meteorito, que podem ser pequenos fragmentos rochosos ou metálicos que resistiram o atrito com os gases que compõem a atmosfera caindo em solo terreno.

2.2.8 Quasares

Os objetos mais luminosos do universo são os quasares. Esses astros são grandes emissores de energia, sua capacidade intensiva emite mais potência que centenas de galáxias juntas, isto é, até um trilhão de vezes mais que o Sol. Descobertos em 1961, os quasares aparentam ser uma estrela de cor azulada (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA 2014).

De acordo com Edwin Ernest Salpeter (1925-2008) e Yakov Borisovich Zel'dovich (1914-1989) proposto em 1964, certamente são galáxias com buracos negros fortemente ativos no centro (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA 2014).

2.3 Sistema Solar

De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014) e NASA (2019), o sistema solar é composto por diversos corpos celestes, dentre os vastos que habitam neste conjunto, o corpo predomine o Sol, após ele vem tudo que está ligado pela sua gravidade, ou seja, os planetas Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, planetas anões como Plutão, dezenas de luas e milhões de asteroides, cometas e meteoros.

2.3.1 Sol

Em uma simples definição, o Sol é uma imensa esfera de gás ionizado (plasma) brilhante, que em seu eixo ocorre reações termonucleares gerando energia. O Sol é um grande recurso natural de luz e vida para a Terra, sem sua existência não haveria sistema solar (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA, 2014; DAMINELI et al., 2011). Esse corpo celeste é a maior fonte de energia natural da Terra, sua carga é de total importância para a subsistência da biosfera e da água nos três estados, especialmente no líquido e no gasoso (DAMINELI et al., 2011).

2.3.2 Planeta

De acordo como a nova resolução da União astronômica internacional (IAU), planeta é todo astro que possui uma órbita em torno de uma estrela, com extensão considerável para que sua autogravidade possa aplicar as forças do corpo rígido, de modo que o corpo esteja em equilíbrio hidrostático (IAU, 2019).

2.3.3 Terra

A Terra é o terceiro planeta do sistema solar, e o maior astro entre os mundos de composição rochosa. Assim como os demais planetas, a Terra possui sua rotação, que dura em torno de 23 horas, 56 minutos e 4 segundos, e o movimento de translação ao redor do Sol em 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos, sendo possível saber o que equivale há um dia e um ano (NOGUEIRA, CANALLE, 2009). Esse corpo celeste é o único planeta famoso do universo, segundo a visão de nossa espécie, que acomoda seres vivos, e por apresentar condições favoráveis, e estáveis para a sobrevivência (DAMINELI et al., 2011).

2.3.4 Lua

A Lua é o satélite natural da Terra, sendo o corpo celeste mais próximo com movimentos perceptíveis e conhecidos pela humanidade. Embora se apresente como astro mais luminoso do céu noturno, a Lua não possui luz própria, isto só é possível quando esse corpo viaja ao redor da Terra, passa por um ciclo de fases,

conhecidas como: Lua nova, Lua Quarto-Crescente, Lua Cheia, Lua Quarto-Minguante, refletindo assim, a luz do Sol (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA, 2014).

2.3.5 Movimentos e Estações do Ano

O planeta Terra não é inerte no sistema solar, assim como os demais astros do universo ela possui movimentos. Dentre esses deslocamentos que a mesma realiza estão à rotação e a translação, que são os principais movimentos que possui um destaque notório.

O movimento de rotação é um período de aproximadamente 24 horas, em qual a terra gira em torno de si mesma, onde ocorre a transição de dia e noite. O segundo movimento é o de translação, onde a Terra realiza uma volta completa em torno do Sol, no período de 365 dias, 5 horas e 48 minutos totalizando em um ano (BRASIL ESCOLA, 2019).

2.4 Instrumentos de Observação

Desde os primórdios o ser humano vem observando a exuberância do céu. Sua persistência levou a grandes invenções, dentre estas está o telescópio, a principal ferramenta de observação do astrônomo. Hoje, com o apoio da tecnologia, os mistérios que governam o espaço, aos poucos têm sido revelados. Nos seguintes subtópicos, veremos os instrumentos utilizados nas observações astronômicas.

2.4.1 Telescópios

Segundo Damineli et al.(2011, p.35), “um telescópio é essencialmente um funil para coleta de luz: quanto maior sua área, maior a quantidade de luz recolhida, e dependendo da ótica, melhor as imagens obtidas”. Logo abaixo veremos alguns tipos de telescópios.

2.4.2 Refrator e Refletor

O primeiro telescópio feito por Galileo foi um pequeno refrator entre anos de 1609-1610. O refrator é um telescópio de duas lentes, uma convexa e uma lente côncava. Segundo Damineli et al.(2011, p.37), “a luz é coletada pela lente objetiva, faz foco no plano focal e sai pela lente ocular localizada no mesmo eixo óptico do telescópio”.

O refletor construído por Isaac Newton no ano de 1668, até hoje é o modelo mais utilizado nos observatórios astronômicos (OLIVEIRA FILHO, SARAIVA 2014). De acordo com Damineli et al.(2011, p.37), “no refletor a luz entra pela abertura do tubo, é coletada pelo espelho primário, refletida por um espelho plano chamado espelho secundário e desviada para fora da montagem onde está uma ocular.”

2.4.3 Radiotelescópio

O radiotelescópio é um instrumento de observação astronômica, responsável por observar as ondas de rádio emitidas pelo o sistema solar. As ondas de rádio começaram a ser observadas no ano de 1931, através de antenas num formato de prato, parecidas como as famosas antenas parabólicas. O foco inicial da pesquisa era entender o motivo das interferências de radiotelefonía da época (DAMINELI et al., 2011).

2.4.4 Telescópios espaciais

Atualmente, há vários observatórios espaciais que observam a galáxia. O primeiro a ser lançado fora da órbita, foi o satélite Ariel 1, da Grã-Bretanha, em 1962 com a incumbência de medir emissões de raios X e ultravioleta solares. Um dos mais conhecidos pela a humanidade é o *Hubble Space Telescope*, lançado pela Nasa em 1990, que tem contribuído com grandes descobertas científicas até hoje (DAMINELI et al., 2011).

2.4.4.1 Binóculos

Os instrumentos ópticos são utilizados diariamente pelos seres humanos. O binóculo é mecanismo óptico, composto por lentes, capaz de ampliar a visão,

possibilitando observar grandes distâncias. Segundo Damineli et al.(2011), com este instrumento é possível ver, os quatro maiores satélites de Júpiter, galáxias, nebulosa de Orion, e dentre outros corpos celestes. Oliveira Filho e Saraiva (2014, p.715), destaca que “os mais adequados para a astronomia são os 7x42, 8x50 e 10x50”.

2.4.5.1 Observatórios astronômicos

De acordo com Damineli et al.(2011, p.47), “Observatórios astronômicos são bases de operação em que são instalados conjuntos de telescópios”. Os observatórios ópticos, normalmente estão concentrados em lugares altos com nível acima do mar, afastados de cidades, rodovias, e qualquer luz artificial.

Esses campos de pesquisas necessitam de locais com baixa umidade do ar, ou seja, clima com pouca possibilidade de chuva. Devido aos altos custos e poucos locais com requisitos favoráveis para observar, muitos destes campos se reúnem em um mesmo local. Um dos melhores locais do mundo para a observação se encontra no Chile, no deserto de Acatama, lugar extremamente seco, e com montanhas de dois mil metros.

No Brasil, embora existam lugares extremamente altos, não possui um local com condições adequadas para um grande observatório astronômico. O protagonista da astronomia no Brasil foi o Observatório Nacional criado por D. Pedro I em 15 de outubro de 1827, para tornar possível, através do aprendizado, a prática com instrumentos astronômicos e geodésicos (ON 2018). Já são quase 200 anos de história e de contribuições científicas que até hoje o mesmo continua realizando suas explorações, através de consórcios com outros telescópios fora do solo brasileiro e dois residentes no país.

Atualmente, fora do solo brasileiro, o país tem investido em dois projetos, o telescópio SOAR, com 4,2 m de diâmetro, e o par de telescópios Gemini, um deles localizado no Chile, e o outro no Havaí, com 8 m de diâmetro cada (DAMINELI et al., 2011).

Apesar de não haver um local com condições favoráveis para grandes telescópios, em território brasileiro há dois observatórios astronômicos. O primeiro está localizado no estado de Minas gerais, no município de Brazópolis, equipado como 1,60 m de diâmetro, contribuindo desde os anos 1970 com dados científicos.

O segundo está localizado no estado de Pernambuco, na cidade Itacuruba, equipado com 1 m diâmetro, dedicado ao estudo de pequenos corpos do sistema solar.

2.5 Softwares

Na astronomia, o uso de softwares é uma ferramenta de grande importância na investigação dos astros, sendo possível realizar diferentes tarefas em um único software. Em uma simples definição, *software* se resume em sistemas operacionais que gerencia o sistema, e os aplicativos voltados para execuções específicas (MEIRELLES, 1994).

Na era primitiva não era possível realizar simples cálculos em questões de segundo, mas devido o avanço tecnológico como isso é apenas uma simples atividade que a tecnologia proporciona, dentre as inúmeras possibilidades existentes. Os softwares astronômicos surgem como uma opção mais barata e acessível quando comparados com os telescópios.

De forma inevitável a tecnologia ganha espaço a cada segundo. Os softwares são soluções precisas, atualizadas e organizadas que se torna indispensável para o desenvolvimento educacional, econômico e tecnológico.

3. Metodologia

3.1. Pesquisa Bibliográfica

Para a realização do presente trabalho, foi utilizada uma pesquisa do tipo bibliográfica. Baseada em fontes secundárias, a mesma possibilitou ao autor, reunir fontes e recursos necessários para a investigação dos assuntos abordados no tema.

3.2. Pesquisa de Softwares

A *web* foi o grande canal das diversas consultas realizadas durante o trabalho. A finalidade da pesquisa teve como objetivo elencar os possíveis softwares capazes de contribuir com o ensino a astronomia de uma forma inovadora e atraente aos olhos dos alunos.

3.3. Estudo Comparativo

Nessa etapa foi realizado um estudo comparativo de vinte e dois (22) softwares de astronomia. Os resultados obtidos, foi formado sob levantamento de informações e características de cada software. Os critérios de avaliação que serviram como base, foram os seguintes.

- Gráfico dos tipos de softwares utilizados;
- Usabilidade e interface;
- Idioma;
- Software livre;
- Sistema operacional.

3.4. Instalação dos softwares

Durante a pesquisa, foi disponibilizado em dois laboratórios do IF-Sertão campus Floresta alguns softwares planetários.

Com os programas já instalados, alunos e professores da rede puderam conhecer e testar alguns desses programas que foram apresentados durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Onde contaram com uma explanação sobre os softwares e o passo a passo para realizar os devidos testes nos softwares de astronomia.

4. Resultados

Para o aprofundamento do estudo comparativo, foram realizadas algumas instalações de softwares de astronomia, utilizando programas para computador, celular e *tablets*. Durante a pesquisa foram catalogados vinte e dois (22) softwares de astronomia, abrangendo as duas categorias atuais do momento, atendendo aos diversos sistemas operacionais, tanto na área *desktop*, plataforma *web*, e no universo *mobile*.

Com o resultado desta pesquisa, foi possível destacar a importância dos softwares de astronomia e a contribuição para o ensino. Através da análise comparativa foi possível disponibilizar os melhores softwares em dois laboratórios do campus Floresta-Pe, e apresenta-los com ferramenta de ensino na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

4.1. Análise dos softwares

Com base na análise de softwares, do total de programas encontrados apenas seis (6), foram escolhidos para realizar os testes de comparação. Nessa fase foi destacados principais softwares que ofereceram as seguintes características: desempenho, disponibilidade de download, software mais utilizados, facilidade de acesso e licença gratuita.

Os softwares utilizados e instalados nos laboratórios do IF-Sertão – PE campus Floresta foram: o *Stellarium*, *Celestia* *KStars Desktop Planetarium*, sendo programas destinados a computadores. Os softwares móveis foram: *Stellarium Sky Map*, *SkyVview*, onde foram instalados nos Smartphones dos alunos que participaram SNCT.

Dos programas encontrados, esses foram capazes de demonstrar fenômenos e situações astronômicas de maneira que a visualização em três dimensões de tais fenômenos ficasse mais simples para o entendimento.

4.1.1. Softwares desktops

4.1.1.2 Stellarium

O Stellarion é um software planetário de código aberto e multiplataforma, licenciado nos termos da *GNU General Public License* (Licença Geral Pública), sendo gratuito para computadores e comercial na área *mobile*. Esse simulador é capaz de mostrar um céu realista em três dimensões igual ao que se vê a olho nu, com binóculos ou telescópio realista em três dimensões (Stellarium 2019).

Figura 1 - Logo *Stellarium*



Fonte: Site Stellarium (2019)

Características

- Cenários 3D
- Projeção olho-de-peixe para redomas de planetários
- Interface em diversos idiomas
- Controle de telescópios
- *Controle de tempo/zoom poderoso*
- Gráficos *OpenGL*

4.1.1.3 **Starry Nighth**

O *Starry Nighth* é um *software* proprietário e multiplataforma desenvolvido para o controle de telescópio na área de astronomia. *Starry Night* é um pacote de software comercial de planetário, o mesmo se divide em quatro categorias, que são o profissional, entusiasta, amador e iniciante.

Figura 2 - Logo *Starry Night*



Fonte: Site *Starry Night* (2019)

Características

- Banco de dados *DeepSky* aprimorado
- Backup de dados e sincronização em nuvem
- *SkyGuide* interativo redesenhado
- Controle aprimorado do telescópio
- Estrelas binárias 3D
- Gráficos *OpenGL*

4.1.1.4 KStars

KStars é um software de astronomia gratuito, de código aberto e multiplataforma, tanto para computadores e *tablets* e *smartphones*. Em sua descrição se mostra software bastante completo e intuitivo, seja para estudante, amador ou profissional. Ele fornece uma simulação gráfica precisa do céu noturno, de qualquer local da Terra, em qualquer data e hora.

Figura 3 - Logo *KStars*



Fonte: Site The KDE Education Project (2019)

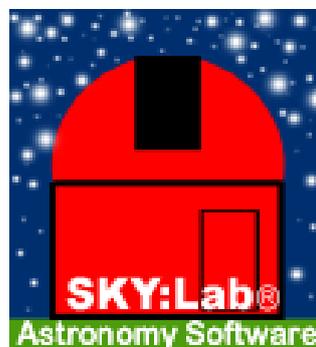
Características

- Simulação gráfica do céu com os planetas, até 100 milhões de estrelas, 10000 objetos do céu profundo, cometas e asteroides. Taxa de simulação ajustável.
- Acesso a vários recursos da Internet para informações, imagens e dados
- Fluxo de trabalho completo de astrofotografia
- Uma série de ferramentas que preveem conjunções, plotam variações no tempo das posições dos planetas, realizam cálculos etc.
- Planejador de observação poderoso para planejar suas observações.

4.1.1.5 STAR Atlas: PRO

STAR Atlas: PRO é um software planetário repleto de recursos para observadores de estrelas, astrônomos e telescópios robóticos. *STAR Atlas: PRO* é um software proprietário disponível apenas para usuários do sistema operacional Windows oferecendo diversos recursos poderosos, intuitivos e simples.

Figura 4 - Logo *STAR Atlas: PRO*



Fonte: Site *staratlaspro* (2019)

Características

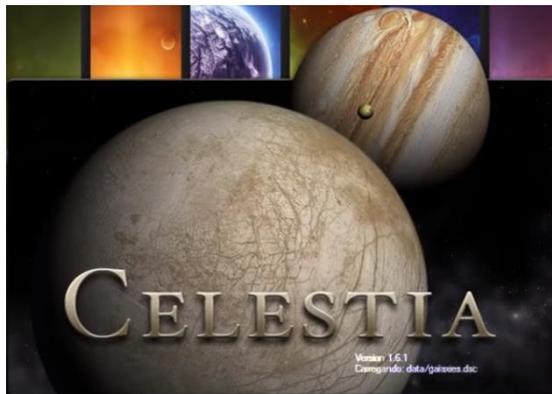
- Controle de telescópios.
- Gráficos de estrelas espetacularmente detalhados, exibidos nas verdadeiras cores das estrelas, oferecem vistas deslumbrantes do céu noturno, com planetas, cometas e inúmeros outros objetos celestes, para manter a aparência de uma vida inteira.

- Base de dados astronômicos de tamanho mega.
- As posições do planeta e os extensos dados planetários incluem o diâmetro aparente, a fase, a magnitude, o tempo de subida e de ajuste, a distância e até a composição atmosférica do planeta.
- Siga os cometas enquanto eles se movem pelo céu e imprima relatórios tabulares.

4.1.1.6 Celestia

Celestia é um programa de astronomia multiplataforma de código aberto, que faz simulação de espaço livre que permite explorar nosso universo em três dimensões. O programa vem com um catálogo de estrelas, galáxias, planetas, luas, asteroides, cometas e naves espaciais. Além disso, é possível fazer o download de outros aplicativos que contém novas dezenas de outros objetos de exploração.

Figura 5 - Logo do Celestia



Fonte: Próprio Autor (2019)

Características

- *Simulador 3D*
- zoom exponencial
- Planetário interativo
- Adicione seu próprio conteúdo, Construa sistemas planetários inteiros, nebulosas, galáxias ou objetos fictícios.

4.1.1.7 CyberSky

O *CyberSky* é um programa planetário para profissionais e amadores que desejam assistir eventos astronômicos. O *Cybersky* é um software proprietário mais conta com uma versão demo de 30 dias para fazer testes. Com ele é possível explorar o céu visível no passado distante, no presente e no futuro distante.

Figura 6 - Logo CyberSky



Fonte: Site CyberSky (2019)

Características

- Veja mapas coloridos e detalhados do céu, como vistos em qualquer local da Terra, a qualquer momento, de 15.000 aC a 15.000 dC.
- Exiba constelações, asterismos, cerca de 2,5 milhões de estrelas, mais de 5.500 objetos do céu profundo, a Via Láctea, o Sol e a Lua, planetas, ambas as luas de Marte, as quatro luas mais brilhantes de Júpiter, as oito luas mais brilhantes de Saturno, as cinco luas mais brilhantes de Urano, A lua mais brilhante de Netuno, Tritão, asteroides, cometas e chuvas de meteoros.
- Exiba vetores de movimento adequado, que são linhas que mostram as velocidades e direções em que as estrelas estão se movendo.
- Exiba a seção transversal da sombra da Terra à distância da Lua, que permite ver as circunstâncias dos eclipses lunares.
- Mostre os caminhos do Sol e da Lua, planetas, asteroides e cometas em relação às estrelas de fundo e ao horizonte.
- Exiba linhas do sistema de coordenadas equatorial, horizontal, eclíptica e galáctica, bem como as posições dos polos do sistema de coordenadas, os equinócios e solstícios e outros pontos importantes no céu.

4.1.1.8 *WorldWide Telescope*

O WWT é um gratuito e atualmente contem duas versões: um aplicativo nativo executado no Microsoft Windows (esta versão pode usar os recursos especializados de uma placa de vídeo para renderizar meio milhão de pontos de dados) e um cliente da Web baseado em HTML5 e WebGL . O *web client* utiliza um design responsivo que permite às pessoas usá-lo em smartphones e desktops. O aplicativo de área de trabalho do Windows é um sistema de alto desempenho que varia de uma área de trabalho para grandes planetários digitais de cúpula completa com vários canais.

Figura 7 - Logo WorldWide Telescope



Fonte: Site WorldWide (2019)

Características

- Terra
- Planetas
- Sky
- Panoramas
- Sistema solar
- Observatório virtual
- Suporte completo ao planetário da cúpula

4.1.1.10 Space Engine

Space Engine é um *software* proprietário desenvolvido para plataforma Windows onde é permitido viajar pelo universo em três dimensões, a partir do planeta Terra para as galáxias mais distantes. Os usuários podem viajar através do espaço de estrela para estrela e aterrissando em qualquer planeta, lua ou asteroide com a capacidade de explorar sua paisagem alienígena.

Figura 8 – Logo Space Engine



Fonte: Site Space Engine (2019)

Características

- Modelos 3D de galáxias e nebulosas com nuvens de poeira interestelar
- Modelos precisos de atmosfera planetária
- Naves espaciais controláveis
- Movimento possível com o modo livre, nave espacial ou aeronave
- Piloto automático "Selecionar e voar" para ir automaticamente diretamente ao objeto
- Localização em vários idiomas, com a capacidade de adicionar novos

5.1.1.10 Redshift

Redshift é um software gratuito para o uso dos sistemas operacionais Windows, Mac, Android, e IOS. Este software é um guia completo para observar o céu, nele é possível; viajar pela via láctea e além, ou observa atentamente os planetas, luas, asteroides ou muitos outros corpos celestes.

Figura 9 – Logo Redshift



Fonte: Site Redshift (2019)

Características

- Software profissional de planetário com impressionante exibição do céu e controles intuitivos
- Cálculo de posição e simulação de movimento de cerca de 100 milhões de estrelas, um milhão de objetos no céu profundo e 500.000 asteroides com dados científicos precisos.
- Acesso online ao catálogo USNO-B1 com 1 bilhão de estrelas
- Voo espacial 3D impressionante
- Telescope Control
- Inclui um glossário de astronomia

4.1.1.11 Voyager

Voyager é um software de astronomia como o objetivo de explorar a Terra e o sistema solar a partir do conforto da sua área de trabalho. É um software proprietário disponível para as plataformas *Windows* e *Mac*, e disponibiliza uma versão demo para primeiros testes. Esse programa é uma versão profissional, feita para usuários que tenha grande interesse e conhecimento avançado em astronomia.

Figura 10 – Logo Voyager



Fonte: Próprio Autor (2019)

Caraterísticas

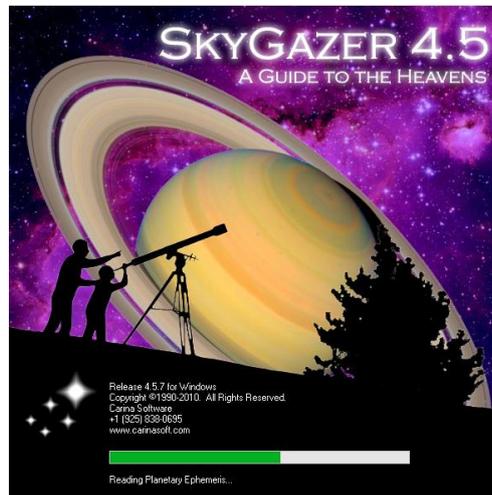
- *Voyager* oferece a possibilidade de viajar no tempo ou visualizar aspectos futuros
- Novos mapas do planeta e da lua
- Informações detalhadas sobre vários objetos
- Um poderoso visualizador astronômico
- Controle de telescópio
- Novas animações

4.1.1.12 **SkyGazer**

SkyGazer é um bom software astronomia para explorar o sistema solar. É um software proprietário disponível parara as plataformas Windows e Mac, e disponibiliza uma versão demo para primeiros testes. Esse programa é uma boa versão o astrônomo iniciante ou o professor em sala de aula. Nele é possível

Aprender os nomes das estrelas brilhantes, observar as mudanças de posição dos planetas, nebulosas, galáxias e vários outros corpos celestes.

Figura 11 - Logo SkyGazer



Fonte: Próprio Autor (2019)

Características

- Gráficos realistas do planeta
- Eclipses solares e lunares
- Veja o céu de qualquer lugar da Terra ou do Sistema Solar, durante um período de dez mil anos a partir do presente.
- O banco de dados do sistema solar inclui todos os oito principais planetas e suas luas, além de milhares de asteroides e centenas de cometas.
- Exiba vistas 3D realistas e em close-up dos planetas usando imagens de naves espaciais da NASA
- Utiliza animações interativas para demonstrar conceitos astronômicos básicos, como eclipses, estações do ano e precessão.
- Contém um guia ilustrado colorido de tópicos astronômicos, como tempo, coordenadas, sistema solar, estrelas e constelações.

4.1.2. *Softwares mobiles*

4.1.2.1. Star Tracker –Mobile Sky Map e Stargazing guide

Star Tracker –Mobile Sky Map e Stargazing guide é um app desenvolvido para a plataforma Android e está disponível na plataforma de aplicativos *google*. Com *ete app* é possível apontar o dispositivo para o céu e ver todas as estrelas, constelações e objetos do céu profundo que você está assistindo em tempo real. Esse software possui duas versões, sendo uma *freeware* e uma *pro*.

Figura 12 - Star Tracker –Mobile Sky Map



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características:

- Todos estão off-line;
- Encaixam-se todos os tamanhos de tela de 3,5 polegadas a 12 polegadas para qualquer resolução;
- Sol, Lua, planetas no sistema solar, 88 constelações e 8000+ estrelas visíveis a olho nu;
- 12 constelações do Zodíaco Art & alguns objetos do céu profundo famosos com gráficos magníficos;
- Localização auto definido pelo GPS, ou configurar manualmente;
Auto Esconder todos os menus e entrar no modo de pista AR quando você apontar o dispositivo para o céu;
- Fluxo movimento suave e resposta rápida, que é realizado pela técnica de processamento de sinal de ponta.
- Display gráfico de alta qualidade soberba, permitindo a exibição retina do dispositivo e do emprego de tecnologia anti-aliasing de tela cheia.

- Versão Pro (\$ 2,99 a desbloquear):
- Não existem anúncios e *menu* principal completo.
- Completam 88 constelações e 100+ objetos do céu profundo com gráficos magníficos.
- Busca e orientá-lo para estrelas, constelações, planetas e objetos do céu profundo.
- Bússola 3D no modo AR, indica a posição dos objetos pesquisados.
- Menu do *Time Machine* e menu de localização para permitir que você explore mais no tempo e dimensão local.
- Interruptor de modo noite, olho de proteção ao fazer a estrela que olha ao ar livre.

4.1.2.2. Stellarium mobile plus

Stellarium Mobile PLUS é a aplicação de mapa astronómico de estrelas da próxima geração. Combina uma simulação realista e precisa do céu noturno com uma quantidade gigantesca de catálogos de imagens online e objetos celestes. Esse software possui duas versões, sendo uma com mais recursos e outra com menos.

Figura 13 – Logo Stellarium Mobile PLUS



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

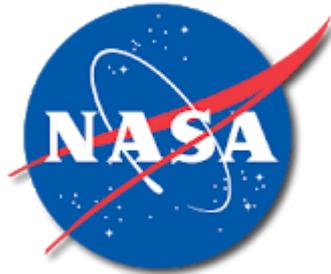
- Módulo de controlo do telescópio: manuseie qualquer telescópio através de uma aplicação compatível com o protocolo *Stellarium Telescope Server*.

- Asterismos e ilustrações das constelações para dezenas de culturas do céu
- Paisagem realista e atmosfera com o nascer e o pôr do sol
- Simulação precisa da refração da atmosfera
- Modo noturno (vermelho)
- Os objetos celestes distantes mais conhecidos: um catálogo combinado de mais de 2 milhões de nebulosas e galáxias.

4.1.2.3. Nasa

Venha explorar com a *NASA* e descobrir as últimas imagens, vídeos, informações de missão, notícias, reportagens, *tweets*, *TV NASA* e contou com o conteúdo com o aplicativo *NASA*.

Figura 14 – Logo Nasa



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Caraterísticas

- Ver mais de 16.000 imagens (e crescendo todos os dias)
- Assista ao vivo TV NASA
- Leia as últimas notícias e apresenta histórias
- Assista a mais de 14.000 vídeos da NASA em torno da agência
- Descubra as últimas informações missão da NASA
- Ver a Terra como coleção de imagens Arte e mapa interativo

4.1.2.4. Sky Map

Sky Map é um *app* planetário desenvolvido para a plataforma *Android* e está disponível na plataforma de aplicativos Google. Com este *app* é possível apontar o dispositivo para o céu e identificar estrelas, constelações, planetas e dentre outros objetos.

Figura 15 – Logo Sky Map



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Usabilidade simples
- Sol, Lua, planetas no sistema solar
- Identificação de planetas, estrelas, nebulosas e muito mais.

4.1.2.5. Star Walk

Star Walk é um *app* desenvolvido para a plataforma *Android* e está disponível na plataforma de aplicativos Google. Com este *app* é possível apontar seu *smartphone* celular para o céu e milhares de estrelas, satélites e cometas aparecerá na ponta dos seus dedos. Dados astronômicos e tecnologia mais moderna se juntam em um aplicativo simples e impressionantemente bonito, que mostra o céu acima de você conforme visto a partir da sua localização no seu horário exato.

Figura 16 – Logo Star walk



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Modo Noturno
- Máquina do Tempo
- Visuais Incríveis
- Observação dos Astros Pro

4.1.2.6. *Star chart*

Star chart é um *app* desenvolvido para a plataforma *Android* e está disponível na plataforma de aplicativos Google. Utilizando a bússola, GPS, acelerômetro e giroscópio do seu dispositivo, o Carta Celeste calcula - em tempo real - a localização atual de todos os planetas e estrelas visíveis, mostrando com precisão onde eles se encontram no céu noturno. Esse *app* não é totalmente gratuito, pois possui pacotes *Pro* que não permitem utilizar todos os recursos do mesmo.

Figura 17 - Logo Star Chart



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Mais de 120.000 estrelas
- Um sistema solar explorável em 3D
- Todas as 88 constelações
- O catálogo Messier
- Chuvas de meteoro
- Cometas
- Satélites

4.1.2.7. SkEye astronomy

Skeye é um planetário avançado que também pode ser usado como um guia para *Pushto* telescópios. Esse software possui duas versões de seu aplicativo, uma gratuita com recursos limitados e outra versão Pro com todos os recursos disponíveis. Como ele também possível identificar estrelas, planetas e constelações.

Figura 18 – Logo Skeye



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Máquina do tempo: Ir para qualquer data no passado ou no futuro
- Coordenadas em tempo real Alt-Azimuth e Equatorial
- Objetos de Messier
- Catálogo dos mini-NGC (subconjunto de 180 objetos brilhantes)
objetos do sistema solar, incluindo todos os oito planetas e as 4 luas de Galileu

- Modo noturno
- Pesquisa, com uma seta orientando
- Alt-Azimute, grade Equatorial

4.1.2.8. Estação espacial ISS detector

O *ISS Detector* é um aplicativo essencial para quem adora astronomia. O *ISS Detector* irá lhe dizer quando e onde olhar para encontrar a Estação Espacial Internacional ou *Iridium flares*. Um alarme soará alguns minutos antes de uma passagem. Você nunca perderá uma passagem da Estação Espacial Internacional e nunca perderá o flash brilhante dos satélites de comunicação *Iridium*. O *ISS Detector* também irá conferir se as condições do tempo estão boas. Um céu limpo é perfeito para a localização. As extensões irão melhorar as funcionalidades do *ISS Detector*. Com compras através do aplicativo, você pode adicionar cometas e planetas, satélites de rádio amadores e objetos famosos, como o telescópio Hubble ou a estação espacial chinesa *Tiangong*.

Figura 19 – Logo ISS Detector



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Condições climáticas para visualizações perfeitas
- Tela de radar com indicação da direção
- Localização atual no mapa

- Detecção de Iridium flares
- Notificações e alarmes
- Compartilhe visualizações no whatsapp, twitter, gmail, email etc.
- Localização automática e de fuso horário
- Widget
- Layout dedicado para tablets

4.1.2.9. KStars

KStars é, *open source, cross-plataforma* de software de astronomia livre. Ele fornece uma simulação gráfica precisa do céu noturno, a partir de qualquer localização na Terra, em qualquer data e hora.

Figura 20 – Logo Kstars



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- O display inclui até 100 milhões de estrelas com catálogos add-on.
- 13.000 objetos do céu profundo, todos os 8 planetas, o Sol e a Lua.
- Milhares de cometas, asteroides, supernovas, e satélites.
- Mapa se move céu onde você está apontando para que possa identificar
- Estrelas, planetas e constelações facilmente.
- Velocidades simulação ajustáveis, a fim de ver fenômenos que acontecem durante longos prazos.

- Selecione a partir de diferentes sistemas de projeção e esquemas de cores. Vários indicadores de Telrad ao telescópio espacial Hubble O campo de visão (FOV).

4.1.2.10. Solar Walk 2: Astronomia para professores e alunos

Esta versão de *Solar Walk 2* é especial para fins educacionais. Os professores podem usá-lo durante suas aulas de astronomia. Inclui muita informação sobre sistema solar, planetas, satélites, exploração espacial, etc. *Solar Walk 2* é uma ótima nova maneira de ensinar a astronomia. . Esse software possui duas versões de seu aplicativo, uma gratuita com recursos limitados e outra versão Pro com todos os recursos disponíveis.

Figura 21 – Logo Solar Walk 2



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características

- Oferece uma enciclopédia interativa do sistema solar
- O Calendário
- As Missões
- A Física
- As Texturas

4.1.2.11. SkayView lite

SkyView Free é um aplicativo simples e intuitivo que usa sua câmera para detectar com precisão e identificar objetos celestes no céu, dia ou noite. Encontre constelações populares, localize planetas em nosso sistema solar, descobrir galáxias distantes, e testemunha satélite fly-bys.

Figura 22 – Logo SkyView



Fonte: Plataforma Play Store (2019)

Características:

- Simples: Aponte o dispositivo para o céu para identificar galáxias, estrelas, constelações, planetas e satélites (incluindo o ISS e Hubble) passando sobrecarga no local.
- Modo Noturno: Preserve a sua visão noturna com filtros de modo noite vermelhos ou verdes.
- Realidade Aumentada (AR): Use sua câmera para detectar objetos no céu, dia ou noite.
- Sky Caminhos: Siga a trilha do céu para qualquer objeto para ver sua localização exata no céu em qualquer data e hora.
- Tempo de viagem: Ir para o futuro ou o passado e ver o céu em diferentes datas e horários.
- Social: Captura e compartilhar belas imagens com amigos e familiares em redes sociais.

- Móvel: Wi-Fi não é necessário (não requer um sinal de dados ou GPS para funcionar). Leve-o de camping, passeios de barco, ou até mesmo voar!
- Suporta binóculos Espaço Navigator, luneta, e telescópios.

4.2. Tabela comparativa

Abaixo no (quadro 1) estão listados os principais softwares da área *desktop* com suas respectivas características.

Quadro 1 : Softwares instalados nos laboratórios do IF campus Floresta

	Celestia	Stellarium	KStars
Versão	1.6.1	0.19.1.1	3.3.7-1
Licença	Gratuito	Gratuito	Gratuito
Código aberto	✓	✓	✓
Idioma	Português	Português	Português
Plataforma	Linux, Windows, Mac OS X	Linux, Windows, Mac OS X, Android	Linux, Windows, Mac OS X, Android
Plataforma web	✗	✓	✗
Suporte gráfico opengl	✓	✓	✓
Tamanho de download	32,7 MB	245 MB	85,1 MB
Espaço ocupado em disco	66,5 MB	375 MB	86,4 MB
Controle de Telescópio	✓	✗	✓

Facilidade de Acesso	✓	✓	✓
Categoria	Educacional	Educacional	Educacional
Site para Download	https://celestia.space/	https://stellarium.org/pt/	https://edu.kde.org/kstars/

Fonte: Próprio Autor

Abaixo no (quadro 2) estão listados os principais softwares da área mobile com suas respectivas características.

Quadro 2 : *Softwares* instalados nos *Smartphones* dos Alunos

	Sky map	Skyview free lite	Stellarium
Versão	1.9.3.P	3.6.1	1.2.10
Licença	Gratuito	Gratuito para instalação, mas com upgrades adicionais pagos	Versão paga
Idioma	Inglês	Inglês	Português
Plataforma	Android	Android e IOS Iphone	Android e IOS Iphone
Tamanho de download	Varia e acordo com dispositivo	51 Mb	Varia e acordo com dispositivo
Espaço ocupado em disco	Varia e acordo com dispositivo	108 Mb	Varia e acordo com dispositivo
Controle de Telescópio	✗	✓	✓
Facilidade de Acesso	✓	✓	✓
Requer Android e IOS	Varia e acordo com dispositivo	5.0 ou superior/ Android e iOS 11.0 ou posterior.	4.4 ou superior e iOS 11.0 ou posterior.

		Compatível com iPhone, iPad e iPod touch	Compatível com iPhone, iPad e iPod touch
Categoria	Educacional	Educacional	Educacional
Plataforma para download	Play Store – Goolge play	Apple Store e Play Store – Goolge play	Apple Store e Play Store – Goolge play

Fonte: Próprio Autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho foi realizado um estudo comparativo de softwares astronômicos com uso educacional, onde o objetivo central foi Comparar softwares educacionais da astronomia como instrumento de introdução à ciência dos discentes. Durante análise de softwares foram identificados 22 aplicativos, entre eles 11 para desktops e 11 para smartphones e *tablets*. Onde foram divulgados os principais softwares do estudo comparativo na SNCT 2019, realizada nos dias 03 e 04 dezembro, na qual foi feita uma palestra sobre astronomia, onde alunos e professores conheceram mais sobre esta ciência e puderam testar os softwares abordados.

De forma natural os alunos reagiram com dificuldades iniciais na execução dos programas, mostrando o desconhecimento dos softwares. Para um melhor aproveitamento, seria necessário mais tempo para que os alunos pudessem se adaptar as ferramentas de ensino.

Entre softwares listados, apenas seis softwares foram testados e instalados conforme os critérios selecionados como base na pesquisa. Os principais softwares instalados voltados para categoria *desktop* foram o Stelarium, Celestia, e Kstars. Da mesma forma foi destacado para área mobile os seguintes softwares *Stellarium Sky Map*, e *SkyVview*.

Dessa maneira os aplicativos testados vieram a comprovar, que através da tecnologia o estudo se torna atrativo e auxilia o entendimento. A maioria dos softwares instalados apresentaram características semelhantes como, galáxias, estrelas, constelações, planetas e satélites. Sendo possível encontrar estes astros com o apontamento de smartphone ou *tablet* para céu, ou no desktop como software planetário. A ideia de encontrar qualquer corpo celeste ou viajar pelo espaço, encantam os alunos, proporcionando-lhes conhecimento.

A tecnologia é uma fonte de contribuição ao estudo da Astronomia, como foi exibido durante a pesquisa. Através do estudo os alunos puderam observar estrelas, planetas, satélites, galáxia e dentre outros. Enfim, mesmo sem o conhecimento necessário foi possível aprender um pouco de astronomia através do uso de softwares.

Por fim conclui-se que o uso da tecnologia é uma fonte de recurso essencial para promover a aprendizagem com aulas atrativas e inovadoras para o corpo discente.

6. REFERÊNCIAS

- ASTEROIDES, Disponível em: <https://solarsystem.nasa.gov/asteroids-comets-and-meteors/asteroids/in-depth/#many_shapes_and_sizes_otp>. Acesso em: 09 de set. de 2019.
- BRETONES, Paulo Sergio. "O que é astronomia?"; *Erea*. Disponível em: <http://www.erea.ufscar.br/?q=noticia/o-que-%C3%A9-astronomia>. Acesso em 02 de setembro de 2019.
- DAMINELI, A. EDER, C. M. ENOS, P. GASTÃO B. L. N. JANE, G-H. ROBERTO C. ULISSES, C. VERA, J. WALTER, M. o céu que nos envolve Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. 1 ed. Curitiba: Editora Odysseus Ltda., 2011.
- FREITAS, Eduardo. "Corpos celestes"; Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/corpos-celestes.htm>. Acesso em 15 de outubro de 2019.
- NICOLINI, J. Manual do astrônomo amador. Campinas: Papirus, 1991.
- MEIRELLES, Fernando de Souza. Informática Novas Aplicações Com Microcomputadores. 2 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994.
- NOGUEIRA, S. CANALLE, J. B. G. Coleção Explorando o Ensino: Astronomia. Nosso Sistema Solar, NASA 2019. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/our-solar-system/in-depth/>>. Acesso em: 07 de set. de 2019.
- OLIVEIRA, F.K.S; SARAIVA, M.F.O. Astronomia e Astrofísica. 2014.
- OBSERVATÓRIO, Nacional. Quem somos. Disponível em: <https://www.on.br/index.php/pt-br/conheca-a-identidade-digital-do-governo.html>. Acesso em 27 de novembro de 2019.
- PENA, Rodolfo F. Alves. "Movimentos da Terra"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/movimentos-terra.htm>. Acesso em 09 de setembro de 2019.
- RESOLUTION B5 Definition of a Planet in the Solar System, IAU 2019. Disponível em: <https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution_GA26-5-6.pdf>. Acesso em: 09 de set. de 2019.