



## ASTRONOMIA NÁUTICA EM APLICATIVO EDUCACIONAL PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Marília Gabriella Lima Lira da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) /UFPE

Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) /UFPE

---

**Resumo:** A expansão da utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs), sobretudo entre os jovens, pode auxiliar positivamente no processo educacional, visto que gera maior interesse e, conseqüentemente, maior motivação para o estudo. Outrossim, a astronomia, a mais antiga das ciências, é importante porta de entrada para o mundo científico, uma vez que os temas relacionados a ela sempre despertam interesse e podem facilitar o entendimento de outras ciências como matemática, física e química. Assim, com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos, este trabalho buscou articular interdisciplinarmente o conteúdo de astronomia com as disciplinas de ciências abordadas no ensino médio em uma aplicação educativa para dispositivos móveis (tablets). Para alcançar o objetivo acima apresentado utilizou-se a Teoria da Atividade de Leontiev (1978) e o método Projeto E de Meurer e Szabluk (2008), ambos aplicados para a construção da interface gráfica e projeção do aplicativo. Assim, este estudo visa contribuir para a consolidação da conexão existente entre tecnologia e educação, a partir de uma abordagem interdisciplinar dos conhecimentos sobre Astronomia.

**Palavras-chave:** Educação; Tecnologia; Astronomia; TICs; Design Gráfico

**Abstract:** *Expanding the use of Information and Communication Technologies (ICTs), particularly among young people, may assist positively in the educational process, because what generates greater interest and consequently greater motivation for the study. Furthermore, astronomy, oldest Sciences, and important gateway to the scientific world, once the related topics ALS always arouse interest and can facilitate understanding of sciences other how mathematics, physics and chemistry. So, in order to assist in the process of teaching and learning scientific knowledge, this work sought to organize the interdisciplinary astronomy content with how science disciplines covered in high school in An Educational Application for Mobile Devices (tablets). To achieve the objective presented above used the Leontiev's theory of Activity (1978) and the Design Method And Meurer and Szabluk (2008), both Applied paragraph Construction of graphical and application project interface. So, this study aims to contribute to the*

*connection between technology and consolidation existing educational, from the interdisciplinary approach of knowledge about astronomy.*

**Keywords:** Education; Technology; Astronomy; ICT; Graphic design

## 1. INTRODUÇÃO

Há muito se vem estudando/pesquisando/observando a importância das tecnologias nas escolas e sua utilização nas situações de ensino-aprendizagem e como atrai positivamente os jovens, principalmente na época em que vivemos, onde a informação e a comunicação tornam-se fundamentais no cotidiano da população.

Embora haja no mercado recursos como jogos, softwares e aplicativos educacionais, a área de pesquisa voltada para as tecnologias em artefatos digitais móveis no ensino-aprendizagem ainda há muito que ser explorada. Por este motivo, são recorrentes problemas envolvendo a construção, a funcionalidade e a usabilidade destes materiais. Também é comum encontrar como material didático digital o conteúdo impresso digitalizado, não havendo interatividade ou mudança significativa além da praticidade em ter um acervo de materiais gráficos em um único artefato.

Outro ponto de interferência relevante é a não qualificação do professor para o uso destes artefatos. Grande parte das novas linguagens são desconhecidas ou apresentam complicadores operacionais, consequência da própria estrutura dos cursos de magistério e pedagogia (COUTINHO, 2011, p.8). Assim, os docentes optam pelo ensino tradicional, utilizando suas principais ferramentas que são a lousa e o livro didático.

Levando este contexto para as soluções cabíveis ao design, e sendo ele uma atividade encontrada em todos os meios em que há necessidade de planejamento e/ou mudança estrutural/visual/conceitual, a sua utilização como ferramenta de melhoria dos conteúdos gerados para o ensino-aprendizagem é essencial.

O desafio do designer está em descobrir, no espaço do processo de ensino-aprendizagem, as possibilidades de interação que acontecem na relação entre professores e alunos, informações e conhecimentos. A partir daí, cabe a ele propor soluções para desenvolver novos métodos, técnicas e materiais. PORTUGAL (2013, p.29).

Encontramos um leque de possibilidades quando se tem consciência do papel que o design (gráfico e informacional) tem para a educação, naquilo que os compete em sua preocupação principal – a eficácia e a eficiência dos sistemas informacionais, sobretudo na relação da produção imagética e verbal, ou seja, da linguagem gráfica “desenvolvida” na escola (COUTINHO; LOPES 2014, p. 2).

Assim, diante do exposto, a proposta deste projeto foi construir um conteúdo digital gráfico para artefatos digitais móveis. Para isto, optou-se por abordar o ensino da Astronomia Náutica. A partir do relato de docentes da área de Pesca e Recursos Pesqueiros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba campus Cabedelo, foi constatado a ineficiência do ensino tradicional de ciências, neste caso a Astronomia, visto que o material utilizado pelos alunos - composto por manuais e

livros impressos - não apresentam adequadamente os conhecimentos práticos que precisam ser abordados no estudo da Astronomia Náutica.

Por fim, a partir de metodologias utilizadas no design e a idéia de que este pode ser uma ferramenta transformadora para a educação digital, foram estudadas as alternativas para dar forma e eficiência aos conteúdos abordados em sala de aula. Neste projeto será utilizada a metodologia projetual intitulada Projeto E, de Meurer e Szabluk (2008), que será transversalizada pelos estudos sobre Teoria da Atividade de Leontiev (1978). A Teoria da Atividade (TA) argumenta que a aprendizagem é uma atividade especificamente humana, orientada por objetivos, com caráter social, além do individual, pois ocorre em ativa interação com outras pessoas, com mediação de instrumentos e signos (Núñez, 2009). O uso da TA para a construção de artefatos digitais móveis é de relevante importância para estudantes, profissionais e pesquisadores da educação. Uma vez compreendida sua estrutura e seus conteúdos é possível identificar, interpretar e utilizar procedimentos que compõem o processo de aprendizagem, e conseqüentemente, orientarem o processo de ensino.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 A Tecnologia Presente em Situações de Ensino Aprendizagem**

A educação passou por constantes reformulações ao longo de sua trajetória. Escolas e educadores buscam métodos e meios que auxiliem no ensino-aprendizagem e atraiam os estudantes em sala de aula, sendo de fundamental importância inserir novos recursos no âmbito educacional. A tecnologia móvel introduzida neste contexto pode ser considerada uma ferramenta promissora, pois possibilita aos jovens e crianças uma interatividade inexistente em artefatos impressos.

Com a chegada das tecnologias móveis, o sistema educacional tradicional é, mais uma vez, colocado em xeque e convidado a repensar as suas ferramentas de ensino-aprendizagem em uso, incrementando-as com incorporação dessas novas tecnologias. As tecnologias sem fio estão transformando as relações entre pessoas e espaços urbanos, criando novas formas de mobilidade (LEMOS, 2010 *apud* BATISTA, 2012), ressaltando também a importância da interatividade e de artefatos digitais móveis para o ensino-aprendizagem.

### **2.2 Mobilidade, Artefatos Digitais Móveis e Interatividade**

O constante avanço da tecnologia estimula as instituições acadêmicas a estudar sobre o uso pedagógico de dispositivos móveis (*M-Learning ou Mobile Learning*), levando mais possibilidades de mobilidade para o processo de ensino-aprendizagem. *M-Learning* ainda é um campo novo a ser trabalhado, ainda emergente e em rápida expansão, de pesquisa e prática educacional em instituições de ensino e em locais de trabalho e, também, no âmbito na educação informal (PACHLER *etal.*, 2010 *apud* BATISTA, 2012). A partir da mobilidade, o aluno pode buscar referências e informações em qualquer parte do mundo, em tempo real, trazendo mais interatividade e dinamismo para o ensino, permitindo também que haja uma interatividade entre o professor e aluno tanto simultaneamente como em tempos diferentes, dando autonomia para que ambos organizem seus tempos de estudo/ensino conforme suas possibilidades e necessidades, e no caso do aluno, respeitando o seu ritmo de aprendizagem.

### 2.3 O Design Gráfico e o Design da Informação

O Design Gráfico é “uma atividade intelectual, técnica e criativa concernente não somente à produção de imagens, mas à análise, organização e métodos de apresentação de soluções visuais para problemas de comunicação” (ICOGRADE, 2001).

Já o designer da informação atua como mediador, tendo como pressuposto fundamental a transmissão de mensagens precisas e neutras, visando o bom entendimento da informação pelo usuário. O Design da Informação é o campo do conhecimento que se utiliza de princípios de design para transformar qualquer dado complexo em informações valiosas e úteis para os sujeitos, ocasionando eficiência na assimilação do conteúdo, ao torná-lo fácil de ser entendido e apropriado para cada receptor (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Assim, a função do Designer da Informação é de “organizar” as informações, a partir de uma abordagem que facilite a compreensão do conteúdo do usuário e resulte em uma boa usabilidade do material planejado. Ter uma boa usabilidade significa dizer, segundo Santa Rosa e Moraes (2008, p. 14), que o produto projetado poderá ser “usado com facilidade e eficácia por um segmento específico de usuários”. De modo complementar, o Designer Gráfico tem a função de planejar a construção de conteúdos gráficos a partir desta organização, levando em consideração aspectos estruturais, morfológicos, hierárquicos e funcionais.

### 2.4 O Design de Interação e Atividade Mediada por Computador

De acordo com Preece *et al.* (2005), o Design de Interação é o design de produtos interativos que fornece suporte às atividades cotidianas das pessoas, criando experiências que melhoram e estendem a maneira como trabalham, se comunicam e interagem. Os autores descrevem as atividades básicas para o processo de design de interação, que são:

- (1) identificar necessidades e estabelecer requisitos
- (2) desenvolver designs que vão de encontro a estes requisitos
- (3) construir versões interativas;
- e (4) avaliá-las (Oliveira *et al.*, 2013).

Os primeiros estudos sobre o Design de Interação apontam sua forte ligação com a Interação Humano-Computador (IHC) (ALQUETE, 2014, p. 51), e introduzem a necessidade de entender como e por que as pessoas utilizam (ou não) a tecnologia da informação (SANTA ROSA E MORAES, 2008, p.12). Ao longo do avanço tecnológico percebeu-se a importância de estudar a usabilidade, visto que os materiais gráficos desenvolvidos, tais como websites, eram cada vez mais complexos. A partir desta análise, pesquisadores definiram princípios a serem utilizados para definir critérios de usabilidade, chamados Heurísticas.

Todos os princípios levantados acima propõem a resolução de problemas estético- visuais e funcionais de materiais gráficos a partir da análise do público-alvo e de seu contexto, visando sua melhor usabilidade. Foi utilizado dos fundamentos do Design Gráfico e da Informação para a resolução gráfica proposta neste projeto, que tem por finalidade produzir um material eficiente e que enalteça a relação das tecnologias digitais na educação. Foi utilizado também o Design de Interação a partir da Atividade Mediada por computador para fornecer aos usuários atividades em que eles possam interagir entre si e com o produto, atividade que proporcionará uma melhoria na experiência final de uso.

## 2.5 A Importância do Design em Situações de Ensino-Aprendizagem

Coutinho e Lopes (2011) acreditam que quando aproximamos o campo do Design com o da Educação, estamos de certa forma, arquitetando a construção de uma perspectiva social, centrada na formulação de princípios de Design (gráfico e informacional) que possam contribuir com as práticas educacionais.

Desta forma, é possível constatar a importância que o Design tem para o desenvolvimento de soluções úteis que auxiliem no sistema de ensino-aprendizagem.

Portugal (2013) retrata ainda que o alfabetismo visual tem sido um tema de interesse recente no meio escolar, visto as inúmeras transformações que o ensino vem passando.

O Design Gráfico e da Informação possuem um importante papel no Ensino-Aprendizagem, visto que eles podem auxiliar na construção de conteúdos gráficos para a educação a partir de suas respectivas metodologias. O Design de Interação também se mostra bastante eficiente, já que ele propõe facilitar a interação dos usuários com o produto, analisando a maneira adequada para sua melhor usabilidade. Tais segmentos apontam para a busca de solução para problemas da comunicação visual e contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

## 2.6 Navegação Astronômica

Miguens (1999, p. 539) define a Navegação Astronômica como um “método de navegação em que o navegante determina sua posição, ou obtém outras informações úteis para a segurança da navegação, a partir de observações dos astros”.

Por muito tempo, o céu foi a principal referência para determinar o posicionamento de uma embarcação no mar. Porém, com a evolução humana e conseqüentemente de suas necessidades, a tecnologia para os instrumentos utilizados para a determinação da posição do homem em alto-mar foi sendo aprimorada. No entanto, muitos navegantes ainda utilizam o processo manual de obtenção de posicionamento de embarcações, sendo também bastante aplicado no ensino da Astronomia Náutica. Para o processo manual são utilizados Sextante (ferramenta utilizada para obter a altitude dos astros), a Almanaque Náutico (para obter a latitude), um Cronômetro (para determinar a longitude) e cálculos matemáticos simples.

A compreensão básica da Astronomia e da Navegação, bem como sua evolução, suas tecnologias e os processos de determinação da posição do navio por meio da observação dos astros foi essencial para este projeto.

## 2.7 Astronomia, Educação e Interdisciplinaridade

Uma das grandes questões do ensino-aprendizagem é a transmissão de conhecimento de forma eficiente, onde muitos professores introduzem conceitos de difícil assimilação sem usar nenhum artifício que estimule o interesse do estudante pelo assunto (GONZALEZ *etal*, 2004). Esta ineficiência do material didático se reflete no ensino de áreas mais complexas, como a Física e a Química. Segundo os autores, essas dificuldades se aliam ao fato de que muitos professores não têm acesso ao material necessário para sua atualização. Apesar do esforço empreendido pelo MEC para a melhoria do ensino, os professores, sem acesso a materiais atualizados, acabam utilizando ao conteúdo do livro didático, de maneira formal, dificultando a relação com a realidade e também com a aprendizagem do aluno para aqueles conteúdos.

Por ter o poder de aguçar o interesse em pessoas de todas as faixas etárias, a

Astronomia mostra-se ser uma motivação ideal para introduzir uma vasta gama de conceitos de todas as áreas de conhecimento, sendo ela uma área multidisciplinar. Falar sobre este tema desperta a atenção de qualquer pessoa, mesmo que esta não tenha grandes conhecimentos científicos. Esta curiosidade é requisito fundamental para o sucesso de um processo de aprendizagem (GONZALEZ *etal*, 2004).

### **3. METODOLOGIA**

O Campus Cabedelo e o Campus Avançado Cabedelo Centro, ambos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), oferecem cursos técnicos e de extensão voltados a Pesca e Navegação Marítima, onde é ofertado em seu Plano Pedagógico o ensino da Astronomia Náutica. O desafio encontrado, a partir de relatos de alunos e professores dos campi, é fazer com que seu estudo se torne atrativo, de modo que os alunos sintam interesse em aprender sobre o tema e consequentemente entender a importância da Astronomia.

Percebendo a relevância do tema para estes cursos e levando em consideração os problemas levantados, a Astronomia Náutica foi escolhida como tema para este projeto, onde foram aglutinados os principais materiais para a compreensão deste tema e também sobre o universo da Astronomia de modo geral em um único recurso digital, um aplicativo para artefatos digitais móveis intitulado Nauta, escolhidos a partir do estudo dessas tecnologias no ensino-aprendizagem. Utilizou-se dos estudos sobre Design Gráfico, da Informação e de Interação, com base metodológica em dois princípios: o Projeto E na definição das etapas metodológicas, com métodos e técnicas específicas para a construção de interfaces educacionais e a Teoria da Atividade, na observação do sistema da atividade de uso de artefatos educacionais e também para definir a hierarquia da atividade de uso do aplicativo desenvolvido. Tais análises da atividade foram incluídas nas etapas de estratégia, estrutura e execução da Metodologia do Projeto E. Nos próximos tópicos, serão apresentados de modo sucinto cada uma das metodologias empregadas neste trabalho.

#### **3.1 Teoria da Atividade aplicada a artefatos digitais móveis**

A Teoria da Atividade de Leontiev (1978) argumenta que o processo de aprendizagem acontece de forma mediada, sempre com foco no alcance de um objetivo pré-definitivo. Por ser “uma atividade multidisciplinar e ainda em processo de construção”, os métodos da Teoria da Atividade possibilitam compreender a atividade humana nas mais diversas áreas, possuindo contribuições importantes para o estudo sobre ensino aprendizagem mediado por computador. (ALQUETE, 2014, p.43).

A Teoria da Atividade de Leontiev foi escolhida com o objetivo de compreender a atividade mediada pelo artefato educacional móvel, para que assim haja a discussão sobre o manuseio do artefato e a compreensão do conteúdo educacional gerado. Para isto, foram analisados dois pontos principais:

##### **3.1.1 Análise do Sistema da Atividade**

A partir dos Sistemas das Atividades propostas por Engestrom (1987), serão montados o modo de contextualizar como se dá o processo da leitura no artefato digital. Serão analisadas as tensões entre sujeito (aluno); artefato (*tablet*); objeto (aprendizagem), divisão do trabalho (escolha do material didático e o processo de

aprendizagem, este feito conjuntamente entre o professor e aluno), comunidade (sistema de ensino) e regras sociais (linguagem do material).

### 3.1.2 Análise da Estrutura Hierárquica da Atividade

Serão analisadas as atividades, ações e operações que o aluno fará no manuseio do artefato e na utilização do conteúdo, para assim identificar quais as dificuldades e facilidades que o sujeito tem no seu uso.

### 3.2 Projeto E

O Projeto E é uma metodologia projetual criada por Meuer e Szabluk em 2008, e sua estrutura é baseada no sistema de planos definido por Garrett (2003). Seus métodos foram escolhidos para o desenvolvimento da interface gráfica do conteúdo que será construído, pois o estudo apresenta uma metodologia que tem como objetivo guiar e aperfeiçoar o desenvolvimento de projetos de interfaces para diferentes sistemas e produtos interativos.

Originalmente, o projeto E é constituído por seis etapas correlacionadas, que são: Estratégia, Escopo, Estrutura, Esqueleto, Estética e Execução.

Os métodos que o Projeto E mostra em suas definições são compatíveis com o que buscamos para este projeto, portanto, torna-se a metodologia de construção do produto final, juntamente com a Teoria da Atividade. A proposta é trabalhar das duas metodologias de forma síncrona, utilizando as características da TA para designar as experiências que o usuário tem para com os artefatos digitais móveis, e também analisar suas motivações e necessidades ao buscar o conteúdo projetado a partir de análises e pesquisas com o sujeito. Ao mesmo tempo, utilizaremos do Projeto E no desenvolvimento do produto, com o objetivo de guiar e otimizar a construção da interface. O infográfico a seguir define essa compatibilidade entre as duas metodologias nas seguintes etapas:



**Figura 1 - Etapas correlacionadas - Projeto E e Teoria da Atividade.**

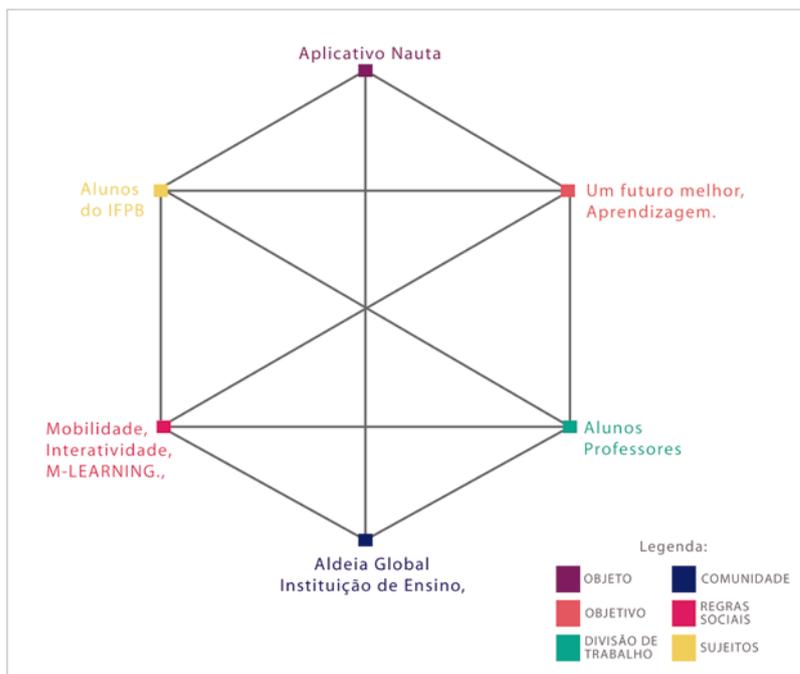
Fonte: Elaborado pela autora

## 4. RESULTADOS

A partir do escopo metodológico presente na Teoria da Atividade foi desenvolvido um questionário com 29 perguntas, que foi aplicado em 12 alunos do

quarto ano de Pesca do IFPB campus Cabedelo. A escolha desses alunos se deu pelo fato do curso de Pesca possuir, em seu Plano Pedagógico de Curso, o ensino do conteúdo de Astronomia Náutica, na disciplina de Navegação II. Este questionário analisou a experiência dos alunos com os artefatos móveis, suas motivações e necessidades para o ensino da Astronomia Náutica.

A partir deste instrumento, foi possível fazer a Análise dos Sistemas de Atividades, baseada no modelo de Engeström (1987). Esta análise foi montada com a finalidade de contextualizar como se dá o processo de utilização do aplicativo, a partir das tensões destes componentes, que são: o Sujeito, o Objeto, o Objetivo, a Divisão do Trabalho, a Comunidade e as Regras Sociais, representados no diagrama abaixo:



**Figura 2 - Diagrama do Sistema de Atividade do Artefato Digital.**

Fonte: Elaborado pela autora

Neste sistema, a ‘atividade’ é a utilização do aplicativo Nauta, os sujeitos são os alunos do IFPB, estes que tem como ‘objeto’ a aprendizagem ‘mediada’ pelo artefato digital. Como resultado do objeto, a maioria dos alunos questionados (83% do total) responderam que a aprendizagem resultará em um futuro melhor para eles, e consequentemente dará condições de ter uma qualidade de vida melhor.

Existem duas ‘comunidades’ nas quais os alunos se relacionam: Aldeia Global e a Instituição de Ensino. Na Aldeia Global, o aluno tem a possibilidade de ampliar sua busca pela aprendizagem da Astronomia e da Astronomia Náutica por conta própria, por meio de pesquisas no ambiente digital. Quando questionados sobre como utilizam os dispositivos móveis para seus estudos, 100% dos alunos afirmaram utilizá-los fazendo buscas pela internet, ou seja, o uso dos dispositivos torna-se protagonista em um contexto de busca pela informação de forma independente, já que também 100% dos alunos questionados fazem seus estudos individuais em casa. A outra comunidade na qual eles estão interligados é a Instituição de Ensino, onde o aluno, juntamente com o professor, utiliza dos materiais didáticos (livros, provas, exercícios) e práticos (aulas e atividades em que haja o manuseio dos instrumentos náuticos) para o processo de

aprendizagem, sendo esta a atuação do estudante e professor na ‘divisão de trabalho’.

Nas ‘regras sociais’ o que prevalece é a relação do aluno com a tecnologia móvel (M-learning), pois nesta a aprendizagem pode ocorrer em qualquer lugar a qualquer momento, além da considerável interatividade do artefato influenciando no seu interesse e motivação para o estudo. Como abordado anteriormente, os alunos tem uma grande intimidade com os dispositivos móveis, utilizando-os de forma recorrente como um instrumento de apoio em sua aprendizagem.

De acordo com a pesquisa, os dispositivos móveis são habituais no dia-a-dia dos alunos, onde 83% dos estudantes questionados utilizam seus dispositivos móveis para seus estudos, em sua maioria os Smartphones (82%), realizando suas pesquisas por intermédio de diversos recursos, tais como sites (89%), aplicativos (44%) e jogos educativos (11%). Posto isso, constatamos que é de suma importância explorar este artefato que já faz parte do cotidiano dos jovens, acrescentando o aplicativo Nauta como uma alternativa de auxílio na aprendizagem da Astronomia Náutica.

#### 4.1 Aplicativo Nauta

O projeto final do produto, a partir da estruturação e diagramação dos seus conteúdos e elementos gráfico-visuais, visa um resultado esteticamente agradável, equilibrado e harmonioso, por meio dos critérios explanados em todos os estágios das metodologias. Foram estabelecidas suas respectivas funções, que são:

##### 4.1.1 Menus

Os menus do aplicativo foram projetados para que ficassem padronizados, onde seus botões são retangulares, possuem o respectivo ícone da função desejada e cada seção contém um pequeno resumo de sua respectiva função.



Figura 3 - Menus do Aplicativo Nauta.

Fonte: Elaborado pela autora

##### 4.1.2 Categorias

As telas de todas as categorias também seguem o mesmo padrão estrutural. Todas possuem seu respectivo nome (Perfil, Instrumentos, Nautapédia, Links Úteis), e abaixo dele foi projetada uma barra para orientar o usuário sobre sua subcategoria atual.



Figura 4 - Categorias do Aplicativo Nauta.

Fonte: Elaborado pela autora

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo construir um aplicativo para dispositivos móveis (*smartphones*), o Nauta, que se apresenta como uma ferramenta auxiliar no ensino-aprendizagem da Astronomia Náutica, a partir da inserção de conteúdos didáticos, de materiais interativos e colaborativos. A Teoria da Atividade se mostrou bastante útil para este estudo por meio de cada análise proposta: a análise dos Sistemas da Atividade para entender, de fato, os sujeitos que irão utilizar o aplicativo, suas necessidades e motivações para acessar o Nauta, e a análise da Hierarquia da Atividade para compreender as atividades, ações e operações que almejam-se que sejam executadas pelos usuários, a fim de evitar erros em seu desenvolvimento.

Além da Teoria da Atividade, a outra metodologia utilizada, a Projeto E, também foi adequada para a construção do produto final. As análises do usuário, de aplicativos similares, geração de alternativas, escopo, estruturação do aplicativo por ordem de importância, construção e execução contribuíram para a estruturação do conhecimento técnico-científico deste projeto. O aplicativo atualmente está sendo desenvolvido por um grupo de extensão da Universidade Federal da Paraíba, o DEMID, e futuramente almeja-se fazer testes de usabilidade com o usuário juntamente com a análise de *Breakdowns*, outra etapa possível de ser abordada pela Teoria da Atividade.

## REFERÊNCIAS

- ALQUETE, Turla. **Aprendizagem mediada por artefatos impressos e digitais móveis: um estudo comparativo para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais.** Dissertação (Mestrado). 2014. 205 f. Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Design.
- BATISTA, Silvia Cristina. **Mobile learning: reflexões sobre o tema.** Anais do 7º Congresso Integrado de Tecnologia da Informação. Trabalhos Completos.
- COELHO, Luis Antônio. **Conceitos-chave em design.** Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio/ Novas Idéias, 2008.
- COUTINHO, Solange G.; LOPES, Maria Teresa. **Design para educação: uma possível contribuição para o ensino fundamental brasileiro.** In: Braga, Marcos da Costa. (Org.). O Papel social do design gráfico: história, conceitos & atuação profissional. 1ed. São

Paulo: Editora SENAC, 2011, v. 1, p. 137-162.

DANHONHI NEVES, Marcos Cesar; ARGUELLO, Carlos. **Astronomia de régua e compasso: de Kepler a Ptolomeu**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1986.

ENGESTRÖM, Yrjö. **Activity theory and individual and social transformation**. In: Engeström, Y; Miettinen, R; Punamäki, r-l (Orgs.). *Perspectives on activity theory*. New York: Cambridge University Press, 1999.

GONZALEZ, Encarnación *et al.* **A Astronomia como ferramenta motivadora no ensino das ciências**. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2., 2004, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia no Brasil: alguns recortes**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, v. 18, 2009.

LEONTIEV, Alexei *et. al.* **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. 4ed. São Paulo: Centauro, 2012.

MEURER, Heli. **Projeto E: Metodologia Projetual como Modelo de Aprendizagem Baseada em Projetos**. Disponível em: <[http://projeto.com/projetoE\\_2/](http://projeto.com/projetoE_2/)>. Acesso em: 12.01.2015.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**, Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, Raquel *et. al.* **O Design da Informação, Instrucional e de Interação sob uma perspectiva de uso em Artefatos Digitais de Aprendizagem**. RRS 6th Information Design International Conference, 6th CIDI, 2013.

PIRES MIGUENS, Altineu. **Navegação: A Ciência e a Arte - Volume I, II e III**. 1 ed. Rio de Janeiro: DHN, 1999.

PORTUGAL, Cristina. **Design, Educação e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

SANTA ROSA, J.; MORAES, M. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Rio de Janeiro: 2AB, 2008.