**REO 2: Definição de Problema de Pesquisa**

*Jean Roberto Lopes Cruz - 201520466 - 10A*

*Mateus Carvalho Gonçalves - 201810245 - 10A*

*Pedro Antônio de Souza - 201810557 - 10A*

*Pedro Cobianchi Borges Paiva - 201810009 - 10A*

**1. Introdução**

A disciplina de Linguagens Formais e Autômatos (LFA) é de suma importância para a formação acadêmica em Ciência da Computação, pois é base para disciplinas como Teoria da Computação e Compiladores, além de introduzir os grandes conceitos de máquinas e linguagens, essenciais na área de Tecnologia da Informação [Menezes, 2000]. LFA também aborda outros conceitos como, por exemplo, decidibilidade, teoria de autômatos, gramáticas e hierarquia de Chomsky, que são específicos e complexos para o ensino e aprendizado [Devedzic *et al.*, 2000].

Os assuntos permitem aplicar uma vasta gama de recursos imagéticos para facilitar sua compreensão e, dada a complexidade e amplitude do nível de abstração, ferramentas complementares podem ser empregadas para facilitar o processo ensino-aprendizagem, porém existem poucas soluções para esse fim [Jukemura *et al.*, 2005].

O presente projeto tem como objetivo fazer um estudo sistemático das tecnologias de apoio ao ensino de LFA. O estudo será dividido em duas partes: mapeamento sistemático das ferramentas existentes; realização de avaliações de usabilidade, nas ferramentas disponíveis, para entender quais são as dificuldades dos usuários.

Com os resultados obtidos, espera-se (1) entender a abrangência das soluções sobre os temas da disciplina, (2) entender quais as dificuldades dos usuários ao utilizar as ferramentas; e (3) produzir um *roadmap* para auxiliar no desenvolvimento deste tipo de ferramenta.

Por fim, um objetivo “extra” do presente estudo é a avaliação de usabilidade de uma versão inicial do aplicativo web LFAweb para levantar requisitos de melhorias.

**2. Referencial teórico**

Esta seção apresenta duas subseções, a primeira lista conceitos importantes para o entendimento de Linguagens Formais e Autômatos, enquanto a segunda discorre sobre soluções de apoio ao processo ensino-aprendizagem da disciplina, para definir o estado da arte.

**2.1. Definições de conceitos básicos**

**Alfabeto**: Conjunto de símbolos que pertencem à linguagem [Sudkamp, 2007].

**Palavra**: Sequência de símbolos pertencentes ao alfabeto [Sudkamp, 2007].

**Linguagem**: Conjunto de palavras sobre um alfabeto [Sudkamp, 2007].

**Autômato finito**: É um modelo matemático de uma máquina computacional que, dada uma palavra, faz o processamento e retorna uma saída. Dentro desse grupo existem 3 subgrupos:

* **Autômato finito determinístico (AFD)**: Para cada símbolo a ser processado existe apenas uma transição bem definida, ou seja, para cada símbolo processado a saída é um único estado, além de possuir apenas um estado inicial e mais de um estado de aceitação.
* **Autômato finito não determinístico (AFND)**: Existem mais de uma transição para cada símbolo a ser processado, ou seja, para cada símbolo a ser processado a saída é um conjunto de estados, além de possuir mais de um estado inicial e mais de um estado aceitação.
* **Autômato finito não determinístico com transições vazias (AFND-λ)**: São semelhantes a classe não determinística, além de possuírem transições vazias, nas quais nenhum símbolo é processado.

**2.2. Estado da arte**

[Jukemura *et al.*, 2005] propõe a ferramenta Ginux Abstract Machine (GAM), que consiste em uma solução que visa principalmente a prática de construção e teste de autômatos finitos, contando com funcionalidade de conversão de AFND-λpara AFD com a possibilidade de ver o passo a passo da conversão e minimização de autômatos.

O jogo Automata Defense 2.0 [Silva, 2010] consiste em uma solução didática e pouco formal em relação à disciplina. É um jogo sério no qual o usuário precisa defender torres utilizando AFD, AFND e autômatos determinísticos a pilha. Nenhuma transformação é trabalhada, apenas o conceito de transições.

Atualmente, o software JFLAP [Rodger, 2006] é a solução mais completa no auxílio à aprendizagem de LFA e áreas afins. Suas funcionalidades apoiam tanto a teoria dos autômatos quanto a teoria dos compiladores, duas grandes áreas da computação. A ferramenta é capaz de realizar conversão de AFND para AFD, minimização de autômato, conversão de autômato a pilha para gramática e gramática para autômato a pilha, conversão de expressão regular para autômato, transformação de gramática para forma normal de Chomsky e também máquinas de Turing, dentre outras funcionalidades.

**3. Referências bibliográficas**

DEVEDZIC, Vladan; DEBENHAM, John; POPOVIC, Dušan. **Teaching formal languages by an intelligent tutoring system**. Educational Technology & Society, v. 3, n. 2, p. 36-49, 2000.

JUKEMURA, Anibal S.; DO NASCIMENTO, Hugo AD; UCHÔA, Joaquim Q. **Gam-um simulador para auxiliar o ensino de linguagens formais e de autômatos**. In: XIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI). 2005. p. 2432-2443.

MENEZES, P. F. B. **Linguagens formais e autômatos**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Sagra Luzzatto, 2000.

RODGER, Susan H.; FINLEY, Thomas W. **JFLAP: an interactive formal languages and automata package**. Jones & Bartlett Learning, 2006.

SILVA, Rômulo César et al. **Automata Defense 2.0: reedição de um jogo educacional para apoio em Linguagens Formais e Autômatos**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2010.

SUDKAMP, Thomas **A. Languages And Machines: An Introduction To The Theory Of Computer Science, 3/E**. Pearson Education India, 2007.

**Comentários**

A introdução ainda está relativamente pequena e desconexa. Porém, visto que esta é apenas uma entrega parcial do esqueleto, melhorias incrementais serão feitas no futuro.

Optamos por separar a seção de referencial teórico em conceitos e ferramentas. Porém, ainda é difícil prever quais conceitos abordar por não saber ao certo quais serão usados no artigo. Da mesma forma, o estado da arte apenas lista algumas ferramentas existentes no contexto, e precisamos pensar melhor em como estruturar essas citações ou ainda se elas estarão em outra seção e colocar trabalhos sobre avaliações sistemáticas da literatura e produções do tipo no referencial.

