



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CURSO: LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

MANOEL FERRAZ DA SILVA FILHO

**UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS NA OPINIÃO DOS
ALUNOS DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DA UEPB,
CAMPUS VII - PATOS.**

**PATOS - PB
2012**

MANOEL FERRAZ DA SILVA FILHO

**UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS NA OPINIÃO DOS
ALUNOS DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DA UEPB,
CAMPUS VII - PATOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do
grau de Licenciado em Computação.

Área de concentração: Teoria da Computação

Orientador: Prof Esp. Victor Abílio Sobral
Dias Afonso / UEPB

**PATOS – PB
2012**

S586a SILVA FILHO, Manoel Ferraz da.

Uma análise sobre a importância da disciplina
Linguagens formais e autômatos na opinião dos alunos
de licenciatura em computação da UEPB, campus VII,
Patos. / Manoel Ferraz da Silva Filho.
Patos: UEPB, 2012.

17f

Artigo (Trabalho de Conclusão de Curso -
(TCC) - Universidade Estadual da Paraíba).
Orientador: Prof. Esp. Vitor Abílio Sobral Dias Afonso

1. Teoria da computação 2. Linguagens formais e
autômatos.

I. Título II. Afonso, Vitor Abílio Sobral Dias.

CDD 005.131

MANOEL FERRAZ DA SILVA FILHO

**UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA
LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS NA OPINIÃO DOS
ALUNOS DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DA UEPB,
CAMPUS VII - PATOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do
grau de Licenciado em Computação.

Aprovado em 26 / 10 / 2012

Vitor Abílio Sobral Dias Afonso
Prof Esp. Vitor Abílio Sobral Dias Afonso / UEPB
Orientador

Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro Abilio
Profª Mscª. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro / UEPB
Examinadora

Nadia Farias dos Santos
Profª Msc Nádia Farias /UEPB
Examinadora

Uma Análise sobre a Importância da Disciplina Linguagens Formais e Autômatos na opinião dos alunos de Licenciatura em Computação da UEPB, campus VII - Patos.

Manoel Ferraz da Silva Filho

RESUMO

Linguagens Formais e Autômatos (LFA) é uma disciplina essencial dos cursos superiores na área de Computação, especialmente daqueles que apresentam ênfase na formação científica do aluno. Este trabalho tem como objetivo analisar a importância da fundamentação teórica oferecida pela disciplina LFA e a contribuição que a mesma oferece aos alunos do curso. Para isso, foi levantado material teórico, e também foi realizada uma pesquisa, onde foram aplicados questionários com os alunos de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus VII. Os resultados obtidos são que, na opinião dos alunos que cursaram a disciplina, a LFA favorece o desenvolvimento científico, que ela é de suma importância para outras disciplinas, e que a teoria existente nela capacita-os a entender melhor os assuntos mais abstratos e complexos da Computação.

Palavras-chave: Computação. Conhecimento teórico-formal. LFA.

An Analysis on the Importance of Discipline Formal Languages and Automata in the opinion of the students of Bachelor in Computer Science UEPB, campus VII - Patos

ABSTRACT

Formal Languages and Automata (LFA) is an essential discipline of higher education courses in Computer Science, especially those who have an emphasis on scientific training of the student. This work aims to analyze the importance of theoretical discipline offered by LFA and the contribution that it provides students with the course. For this, he was raised theoretical material, and also a survey was conducted where questionnaires were administered to the students of Bachelor in Computer Science, State University of Paraíba (UEPB), VII campus. The results are that, in the opinion of the students taking this course, the LFA encourages scientific development, it is of paramount importance to other disciplines, and that the existing theory it enables them to better understand the more abstract and complex issues of Computing.

Keywords: Computing. Theoretical knowledge-formal. LFA.

1. INTRODUÇÃO

Linguagens Formais e Autômatos (LFA) compõe uma disciplina clássica na Computação, onde seus resultados e pesquisas foram concretizados há mais de trinta anos (RAMOS, 2009). Ela é compreendida como o estudo dos modelos matemáticos que permitem a especificação e o reconhecimento de linguagens artificiais.

O estudo de LFA é um conteúdo obrigatório na grade curricular de alguns cursos da área da Computação, além de ser uma disciplina que faz parte de uma importantíssima subárea da Ciência da Computação, a Teoria da Computação (HOPCROFT et al, 2002). A disciplina de Linguagens Formais e Autômatos comumente aborda conteúdos como conjuntos, alfabetos, linguagens regulares, autômatos, gramáticas livres de contexto, sensíveis ao contexto e irrestritas, autômatos de pilha, máquinas de Turing, decidibilidade e assim por diante. Tais assuntos são essenciais para o desenvolvimento teórico e prático dos estudantes do curso, e darão suporte a disciplinas como Compiladores, Inteligência Artificial e Teoria da Computação (DOGNINI E RAABE, 2003).

Consoante Menezes (2008), a Teoria das Linguagens Formais (TLA) foi desenvolvida na década de 1950, com o objetivo inicial de desenvolver teorias relacionadas com as linguagens naturais. E logo foram utilizadas no estudo de linguagens artificiais, em especial as linguagens originárias da computação e informática, tendo desde então, se desenvolvido de forma significativa. As aplicações mais recentes da TLA são em animações de jogos, hipertextos e hiperlinks.

Assim, o objetivo desse trabalho é analisar o impacto, os benefícios e importância da disciplina LFA na área da Computação, juntamente com a influência que a mesma exerce na vida acadêmica dos alunos de graduação em Computação, tendo a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus VII - Patos, como campo de estudo, para verificar a opinião dos estudantes sobre a importância da LFA, e qual a contribuição que mesma oferece a os alunos, pois o domínio do conhecimento e a facilidade em conteúdos teóricos e abstratos fazem parte dos conhecimentos conceituais básicos dos profissionais da área da Computação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O conhecimento contido no campo de Linguagens Formais e Autômatos são oriundos de outras áreas, as quais eram vistas independente uma da outra: Linguagens Formais, e Teoria de Autômatos. Com pesquisas e obtenção de resultados na década de 1960, pode-se estabelecer uma relação entre as duas áreas (RAMOS, 2009), as quais foram, a partir de então, ajustadas em uma só disciplina (ou área) e são, atualmente, vistas como sendo praticamente inseparáveis uma da outra.

A disciplina de Linguagens Formais nasce logo após estudos realizados envolvendo descrição de linguagens naturais. O grande avanço desta área se deu devido ao uso de formalismos para especificação de linguagens artificiais (de programação) (SILVA E FAVERO, 2005). Os trabalhos de Chomsky foram os primeiros nesta área. Este linguista estudava formalismos para descrever linguagens naturais, tais como o português, inglês. Apesar do seu insucesso no cumprimento desse objetivo, ele apresentou uma classificação das linguagens estruturadas, organizada em níveis de complexidade crescente, que se tornaria referência fundamental para o estudo das Linguagens Formais (RAMOS, 2009). Tal classificação passou a ser conhecida como Hierarquia de Chomsky.

Segundo Vieira (2006), uma linguagem formal, ao contrário de uma linguagem natural, é tal que: (1) tem uma sintaxe bem definida, de tal forma que, dada uma sentença, é sempre possível saber se ela pertence ou não à linguagem e (2) tem uma semântica concisa, de tal forma que não contém sentenças sem significados ou equivocadas.

A Teoria dos Autômatos é o estudo dos dispositivos de computação abstratos, ou máquinas, que são chamadas de Autômatos Finitos. Os Autômatos Finitos constituem um modelo útil para muitos elementos importantes de hardware e software. Assim podemos destacar os seguintes elementos importantes: software para projetar e verificar o comportamento de circuitos digitais; analisador léxico de um compilador, isto é, o componente do compilador que divide o texto de entrada em unidades lógicas; software para examinar grandes corpos de texto, como coleções de páginas da Web, para encontrar ocorrências de palavras (HOPCROFT et al, 2002), entre outros.

2.1 DEFINIÇÕES E NOÇÕES SOBRE LFA

A disciplina de Linguagens Formais e Autômatos (LFA) visa abranger a compreensão e conhecimento de algumas complexidades que envolvem a computação como a decidibilidade (isto é, existência de um método efetivo para determinar a pertinência em um conjunto de fórmulas) e a complexidade computacional (estudo dos recursos necessários durante o cálculo para resolver um problema) que envolve a grande parte das aplicações computacionais.

Nesta disciplina é necessário conhecer alguns conceitos iniciais, tais como: alfabeto, palavra e linguagem. Alfabeto é um conjunto finito não vazio de símbolos, onde símbolo (ou caractere) é uma entidade abstrata a qual é definida formalmente. Letras e dígitos são exemplos de símbolos. Uma palavra, ou sentença sobre um alfabeto, é uma sequência finita de símbolos (do alfabeto) justapostos (MENEZES, 2008). Uma linguagem formal é um conjunto, finito ou infinito, de cadeias de tamanho finito, compostas pela concatenação de elementos de um alfabeto finito e não-vazio. Uma gramática é uma ferramenta formal capaz de construir (gerar) conjuntos de cadeias de certa linguagem. As gramáticas são instrumentos que facilitam muito a definição das características sintáticas das linguagens. (BONFIM, 2009).

A LFA contemplam alguns estudos e conteúdos específicos, segundo Menezes (2008) são eles:

1. Hierarquia de classes de linguagens
2. Linguagens regulares
3. Linguagens livres de contexto
4. Linguagens recursivamente enumeráveis e sensíveis ao contexto

2.1.1 Hierarquias de Classes de Linguagens

Conforme as restrições impostas ao formato das produções de uma gramática (especificação de uma linguagem), a classe de linguagens que tal classe de gramáticas gera varia correspondentemente. Existem quatro classes de gramáticas principais, capazes de gerar quatro classes correspondentes de linguagens, de acordo com a denominada Hierarquia de Chomsky – que é a classificação de gramáticas formais descrita em 1959 pelo linguista Noam Chomsky. Esta classificação possui quatro níveis, como segue:

Quadro 1: Hierarquia de Chomsky

Tip o	Linguagem	Gramática	Reconhecedor (Autômato)
3	Linguagens Regulares	Regular	Autômato Finito
2	Linguagens Livres do Contexto	Livre de contexto	Autômato de Pilha
1	Linguagens Sensíveis ao Contexto	Sensível ao contexto	Autômato linearmente limitado
0	Linguagens Recursivamente Enumeráveis	Irrestrita	Máquina de Turing

Fonte: Adaptado de Menezes (2008)

2.1.2 Linguagens Regulares

As Linguagens Regulares e as noções de Autômato Finito e Expressão Regular são “originárias de estudos biológicos de redes de neurônios e circuitos de chaveamento” (MENEZES, 2008). Mas recentemente, são usadas para o desenvolvimento de Analisadores Léxicos, editores de textos, sistemas de pesquisa e atualização em arquivos, linguagens simples de comunicação homem-máquina (como protocolos de comunicação).

As linguagens do tipo 3, segundo a hierarquia proposta por Chomsky em 1959, e citado por Menezes (2008), trata-se de uma linguagem mais simples, sendo possível desenvolver algoritmos de reconhecimento e de geração, de grande eficiência e de fácil implementação.

No quadro 2, estão exemplos de linguagem gerada por uma expressão regular:

Quadro 2: Exemplo de Expressões Regulares

Expressão Regular	Linguagem Representada
Aa	Somente a palavra aa.
ba*	Todas as palavras que iniciam por b, seguido de zero ou mais a.
(a+b)*	Todas as palavras sobre o alfabeto {a, b}
(a+b)*aa(a+b)*	Todas as palavras contendo aa como Subpalavra.
a*ba*ba*	Todas as palavras contendo exatamente dois b
(a+b)*(aa+bb)	Todas as palavras que terminam com aa ou bb.
(a+ε)(b+ba)*	Todas as palavras que não possuem dois a consecutivos

Fonte: (PRADO, 2008)

2.1.3 Linguagens Livres de Contexto

Toda Linguagens Livre de Contexto é gerada por uma Gramática Livre de Contexto. As gramáticas livres de contexto são da seguinte forma: $V \rightarrow W$, de modo que V é um símbolo não-terminal e W é uma cadeia composta de terminais e/ou de não-terminais. O termo livre de contexto vem da ideia de que um não-terminal V sempre pode ser trocado por w, sem precisar entender seu contexto.

Segundo Rangel (2009), “Os aceitadores, ou reconhecedores, das Linguagens Livres de Contexto são os chamados autômatos de pilha ou AP's. Numa pilha, símbolos novos só podem ser acrescentados no topo da pilha; apenas o último símbolo armazenado, o símbolo

que se encontra no topo da pilha pode ser consultado; esse símbolo deve ser retirado para que os demais possam ser alcançados”.

Menezes (2008) destaca a importância do estudo das Linguagens Livres de Contexto (LLC) na Computação, onde as mesmas:

- Compreendem um universo mais amplo de linguagens, que trata algumas questões com parênteses balanceados, blocos-estruturados, características de linguagens de programação como Algol, Pascal e outras.
- Alguns exemplos de aplicações das definições de Linguagens Livres do Contexto e resultados podem ser vistos em editores de textos, tradutores de linguagens e analisadores sintáticos.

De acordo com Palazzo (2008), o estudo das LLC é desenvolvido a partir de um formalismo axiomático ou gerador (gramática) e um formalismo operacional ou reconhecedor (autômato) como seguem:

- Gramáticas Livre de Contextos: são gramáticas onde as regras de produção são definidas de forma mais livre do que nas gramáticas regulares;
- Autômato de Pilha: Possui a estrutura básica de um AFD (Autômato Finito Determinístico) ao qual é associado uma memória auxiliar na forma de pilha e a facilidade de não-determinismo.

2.1.4 Linguagens Recursivamente Enumeráveis e Sensíveis ao Contexto.

Uma linguagem L no alfabeto Σ é sensível ao contexto se existe uma gramática sensível ao contexto, com conjunto de terminais Σ , que gera L . Portanto, toda linguagem livre de contexto é sensível ao contexto.

Conforme Menezes (2008):

As Linguagens Enumeráveis Recursivamente (também conhecidas como Tipo 0) são aquelas que podem ser reconhecidas por uma Máquina de Turing. Considerando que, segundo a Hipótese de Church, a Máquina de Turing é o mais geral dispositivo de computação, então a Classe das Linguagens Enumeráveis Recursivamente representa o conjunto de todas as linguagens que podem ser reconhecidas mecanicamente e em um tempo finito.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA LFA NA ÁREA DA COMPUTAÇÃO

De acordo com Ramos (2008), o estudo de Linguagens Formais e Autômatos abrange os aspectos teóricos vinculados à classificação e à formalização das linguagens estruturadas, sejam elas naturais, de programação, etc., bem como a análise de suas características e exemplos.

A disciplina de Linguagens Formais e Autômatos é indispensável para a formação dos profissionais nos cursos de Computação e em áreas afins. As definições e os problemas analisados nesta disciplina têm sido a base para entender conceitos mais complexos e complicados na Teoria da Computação, tais como a decidibilidade e complexidade de problemas. Além disso, LFA tem aplicações diretas na modelagem de vários sistemas físicos de estados finitos e na construção de interpretadores para linguagens de programação (KOWALTOWKI et. al 1998, apud JUKEMURA, 2005). A LFA constitui a base teórica da

computação, com influência direta sobre várias outras disciplinas, são elas: as de projeto de linguagens de programação, construção de compiladores e reconhecimento de linguagens naturais, servindo ainda como alicerce para outras disciplinas como projeto de sistemas digitais, circuitos lógicos, fundamentos de sistemas de comunicação e etc. (RAMOS, 2008).

A LFA é até mesmo usada por processadores de texto, onde eles fazem uso de autômatos finitos para realizar a busca ou a verificação ortográfica de palavras (caracteres). Eles também atuam como reconhecedores de palavras válidas definidas nestas linguagens. (KOWALTOWKI apud JUKEMURA, 2005).

Segundo José Neto (2009), a importância do estudo da LFA se manifesta de várias maneiras:

- Proporciona uma visão panorâmica das bases científicas da computação;
- Proporciona bases teóricas para a área, através do estudo de assuntos tais como decidibilidade, computabilidade computacional;
- Fornece um sólido lastro para o desenvolvimento de inúmeras aplicações computacionais, entre as quais o processamento de linguagens, o reconhecimento de padrões e a modelagem de sistemas;
- Estabelece uma forte ligação entre a teoria e a prática computacional;
- Permite que os conceitos e os resultados da teoria referente às linguagens, seus geradores, reconhecedores e analisadores possam ser aplicados de forma rígida;
- É um dos temas que se mostra mais diversificado e menos divorciado dos demais assuntos estudados na Teoria da Computação.

Conforme José Neto (2009), esta área vem sendo estudada desde a década de 1950, e tem sua importância na Teoria da Computação, fundamentando muitos outros temas da área e oferecendo inúmeras contribuições para aplicações práticas. Presentes nos cursos acadêmicos da Computação, por sua tão grande importância conceitual e prática recomenda-se que os alunos desta área e afins a estudem o mais cedo possível. Averiguou-se que seu estudo foi inicialmente direcionado para questões linguísticas integradas à representação e tratamento de linguagem natural, ela veio ganhar a expressão que tem hoje, através do conhecimento de sua praticidade em aplicações voltadas para a compilação ou interpretação de linguagens de programação em computadores digitais.

Segundo Ramos (2009) e José Neto (2009), a LFA proporciona um diversificado e poderoso leque conceitual de ampla aplicabilidade a outras disciplinas, capacitando o profissional a desenvolver argumentações matemáticas, formais e rigorosas, e oferecendo uma grande intimidade com os alicerces e princípios da Ciência da Computação.

De acordo com Salomaa apud José Neto (2009), é curioso observar que o tema das Linguagens Formais e Autômatos, enquanto para tantos representa o principal tópico da pesquisa na Ciência da Computação, para outros constitui apenas algo de importância muito duvidosa.

Hopcroft (et al 2002), Ramos (2009) e José Neto (2009) comentando sobre aceitação da disciplina LFA pelos seus alunos, observam que, os estudantes por vezes a classificam como abstrata e inútil na prática. Entretanto, o professor deve orientar seu ensino através de exercícios, e que continuamente conscientize os alunos dos interessantes desafios que tais disciplinas vão impondo à sua perseverança e na manipulação de problemas de difícil solução.

O alerta anunciado por Hopcroft (et al 2002), aconselha que é potencialmente impossível fazer qualquer estudo sério na área da Computação no qual não seja priorizada o

conhecimento do estudante nas técnicas e nos resultados decorridos da teoria das linguagens formais e dos autômatos.

2.2.1 A Teoria e o Aluno de Computação

A LFA vem também fortalecer o aspecto teórico da vida acadêmica dos alunos da área, sendo assim, uma fonte de conhecimento para cada indivíduo.

No contexto atual, torna-se imprescindível o exercício da habilidade de raciocinar, e não apenas de memorizar, e neste papel é insubstituível o estudo da teoria. Dele brota uma preciosa agilidade na formulação precisa e clara de ideias, na capacitação ao julgamento do alcance e das limitações dos aparatos tecnológicos em uso. A teoria também ajuda na habilitação para uma boa avaliação técnica de propostas de soluções algorítmicas para os problemas (JOSÉ NETO, 2009).

Para Sipser (2005), a teoria também é relevante porque ela mostra um lado mais simples, e mais airoso dos computadores, os quais normalmente são vistos como sendo máquinas complicadas. Os melhores projetos e aplicações de computadores são arquitetados em mente. Um curso teórico pode elevar o sentido estético e ajudar o aluno a construir sistemas mais organizados e estruturados, além de abrir novos horizontes.

Finalmente, estudar a teoria expande a mente do aluno. A tecnologia de computadores muda rapidamente, e o conhecimento técnico específico, embora útil hoje, fica desatualizado em apenas uns poucos anos. Por outro lado, as habilidades de pensar, exprimir-se claramente e precisamente, para resolver problemas, e saber quando não resolveu um problema tem valor duradouro e estudar teoria nos treina nessas áreas. (SIPSER, 2005).

Assim, fica claro que o conhecimento fluente da teoria acentua o juízo do aluno de Computação, dando-lhe desenvoltura para priorizar em seus projetos os aspectos mais naturais, espontâneos e alinhados dos processos computacionais, beneficiando assim, a aquisição de produtos mais bem estruturados (JOSÉ NETO, 2009).

Os cursos que possuem um destaque maior nos aspectos tecnológicos da computação favorecem a empregabilidade do aluno recém-formado, mas, esses mesmos alunos se ressentem da ausência de uma formação teórica mais completa (RAMOS, 2009), a qual os ajudará a se desenvolverem melhor diante das dificuldades.

Por esse motivo, Ramos (2009) ressalta a importância do estudo de disciplinas teóricas, onde a LFA se encaixa perfeitamente. Ele ainda continua falando que a LFA não pode ser “relativizada na estrutura curricular de cursos que pretendam formar profissionais preparados para enfrentar não apenas os desafios atuais da computação, mas também, e especialmente, aqueles que ainda estão por vir”.

2.3 EXEMPLOS DE SOFTWARE PARA O ENSINO DE LFA

O ensino de formalismo e conceitos abstratos às vezes se torna monótono para estudantes, além da confusão existente entre conceitos semelhantes, fazendo com sua aprendizagem seja deficitária. Por isso, surge a necessidade de uma nova modalidade de ensino, que se baseia no uso de software no processo ensino-aprendizagem das Linguagens formais e autômatos. Desse modo, Silva et al (2010) destaca alguns software:

- JFlap (Java Formal Languages and Automata Package): é um programa desenvolvido em Java, onde o foco é os autômatos finitos determinísticos (AFD), autômatos finitos não determinísticos (AFND), Máquinas de Mealy, Máquinas de Moore, Autômatos com Pilha (AP), Máquina de Turing (MT), expressões regulares, entre vários outros. Ele também vem facilitar o aprendizado de teoria de linguagens, através de uma interface simples e intuitiva.
- Language Emulator: software produzido pela Universidade Federal de Minas Gerais, cuja finalidade “...é ajudar os estudantes a compreender os conceitos da teoria da computação”, além de ser desenvolvido em Java, permite à manipulação de Expressões Regulares, Gramáticas Regulares, Autômatos Finitos (AF), Máquinas de Moore e de Mealy).
- Software para Criação e Teste de Modelos Formais (SCTMF): “é um ambiente multiplataforma para modelar os formalismos estudados em LFA e testá-los”.
- O EduLing: é um software educacional composto por 3 módulos (Tutorial, Experimentação Livre e Desafio) que possibilita o desenvolvimento de atividades práticas sobre a construção de linguagens regulares, seja através de AFDs, AFNDs, expressões regulares ou tabelas de transição .

Todos estes softwares têm um único intuito que é fazer com que:

A tarefa do professor de Linguagens Formais, normalmente se torne repleta de ilustrações e exemplos, utilizando representações gráficas (especialmente nos autômatos), longas cadeias de caracteres, simulações da geração e reconhecimento de sentenças entre outras.” (Dognini e Raabe , 2003).

E Ramos (2009) complementa, dizendo que:

“Os simuladores (sejam eles gráficos ou não) servem como importante instrumento de aprendizagem e contribuem de forma decisiva para uma melhor compreensão dos aspectos dinâmicos dos dispositivos estudados (como, por exemplo, a transição entre estados com consumo de símbolo num autômato finito, ou a derivação de uma forma sentencial numa gramática), e servem também para a visualização do resultado da aplicação prática de algoritmos de transformação ou de mapeamento de dispositivos (como por exemplo, a eliminação de não determinismos em autômatos finitos ou a obtenção de expressões regulares a partir de autômatos finitos)”.

Assim, podemos ver que os softwares são armas poderosas no processo de ensino-aprendizagem, os quais transformam conceitos abstratos da LFA em conceitos mais concretos e palpáveis, fazendo com os discentes entendam e aprendam tais formalismos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para embasar a pesquisa, fez-se necessário um estudo sobre os trabalhos já existentes e materiais didáticos disponíveis para o referencial teórico, tendo sido consultados livros, artigos e apostilas para fundamentar e conhecer os aspectos importantes da disciplina LFA na vida acadêmica dos graduandos.

Em seguida foi realizada uma pesquisa de natureza exploratória, pois segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm o objetivo de proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato, além de nos familiarizar com o problema estudado. O objetivo da pesquisa era investigar a importância da disciplina LFA na opinião de alguns

alunos da UEPB. A hipótese levantada é que a disciplina é importante sim na área da Computação.

O universo dessa pesquisa foram alguns alunos do curso de Licenciatura Plena em Computação da UEPB, turno noturno, campus VII - Patos, que cursaram, ou não, a disciplina LFA. A disciplina nesta Universidade é eletiva (optativa).

O instrumento de coleta de dados foi o questionário e o método de aplicação foi à entrega do questionário em mãos, como tentativa de aumentar o número de respostas para a pesquisa.

Dois questionários foram aplicados com os alunos: o primeiro composto de 6 (seis) perguntas para estudantes que já cursaram a LFA (ver Apêndice A); e o segundo composto de 5 (cinco) perguntas para alunos que não cursaram a disciplina LFA (ver Apêndice B), onde uma das perguntas tinha mais de um resposta. Foi também usada a escala de Likert, que é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Os questionários foram aplicados com os estudantes no período de 04 a 09 de Junho de 2012.

O número de alunos alcançando foi 47, sendo 15 que cursaram e 32 que não cursaram a LFA, destacado que esses alunos pertencem a vários períodos ou turmas distintas. Esses alunos foram escolhidos de forma aleatória. A discussão e análise dos dados são apresentadas na próxima seção.

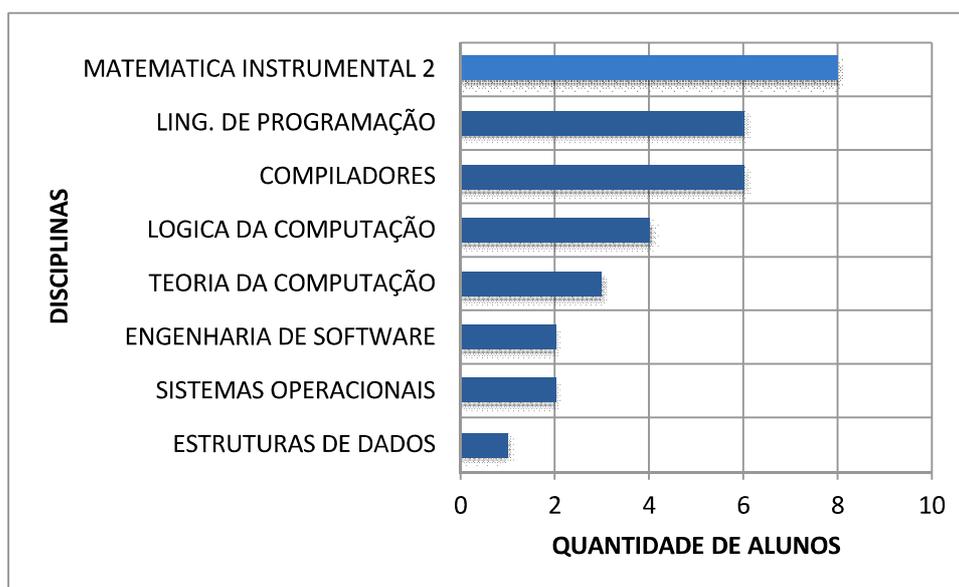
4. DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Os questionários foram aplicados na UEPB – campus VII Patos. Nas seções a seguir, é apresentada a opinião dos alunos a cerca das perguntas realizadas.

4.1 DADOS REFERENTES AOS ALUNOS QUE CURSARAM A DISCIPLINA LFA

Segundo a opinião dos alunos, eles foram unânimes ao falarem que a disciplina LFA foi útil e que os ajudaram em outras disciplinas no decorrer do curso de Computação. Eles também citaram aonde conceitos da LFA foram usados, dentre a quais se destaca: Matemática Instrumental II, Linguagem de Programação e Compiladores , conforme o gráfico 1, dentre outras.

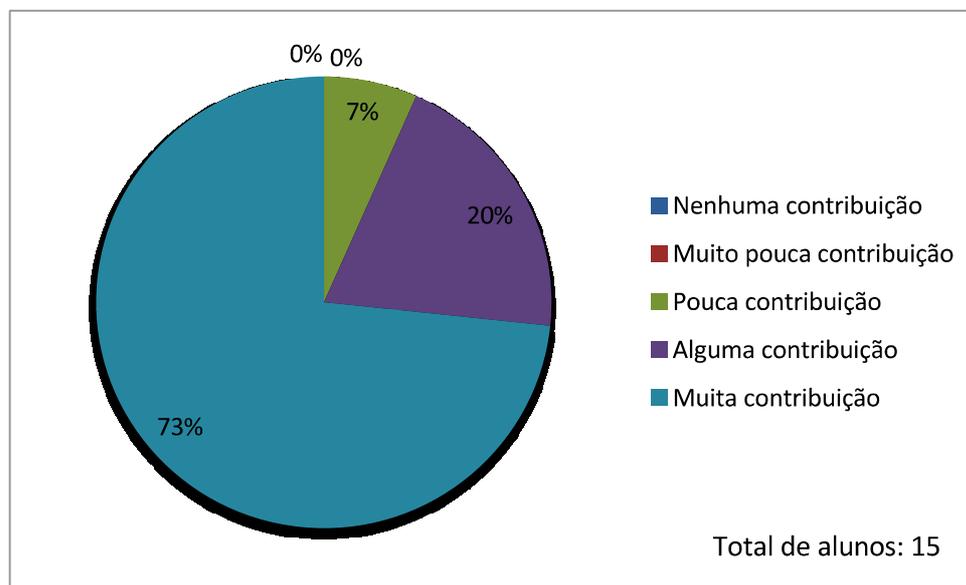
GRÁFICO 1 - Disciplinas onde os assuntos de LFA foram vistos



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Questionados a respeito do grau de contribuição da disciplina LFA na sua formação acadêmica, 73% dos estudantes disseram que a LFA contribuiu muito, 20% falaram que trouxe alguma contribuição e 7% que a LFA contribuiu pouco, ver o gráfico 2:

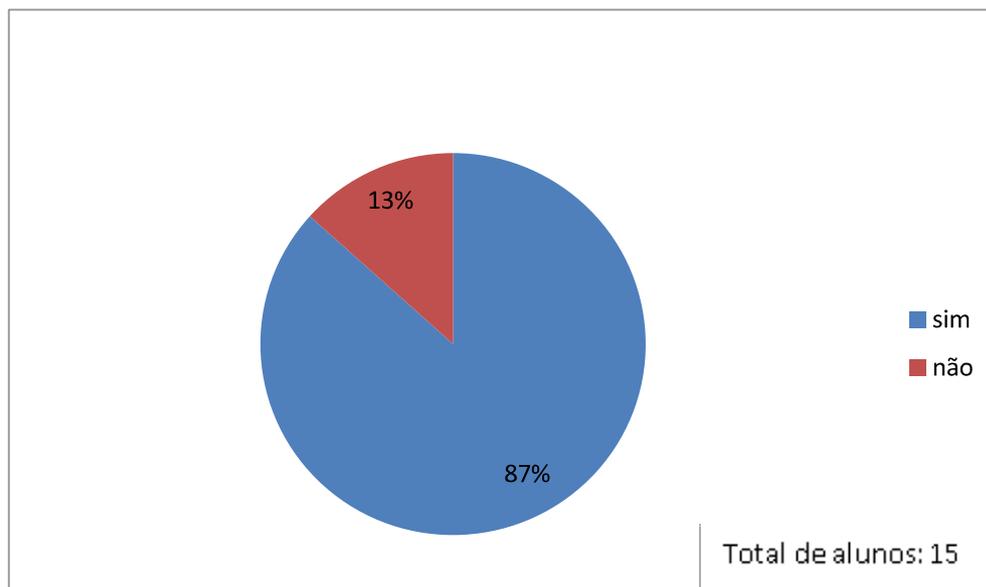
GRÁFICO 2 - Grau de contribuição da Disciplina LFA na formação acadêmica



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Conforme já foi dito, a disciplina LFA dá subsídios para outras matérias, desse modo, foi perguntado aos alunos se eles teriam dificuldades em outras disciplinas, caso não tivessem cursado a disciplina LFA, e de acordo com o gráfico 3, 87% responderam que teriam dificuldades, e 13% responderam que não.

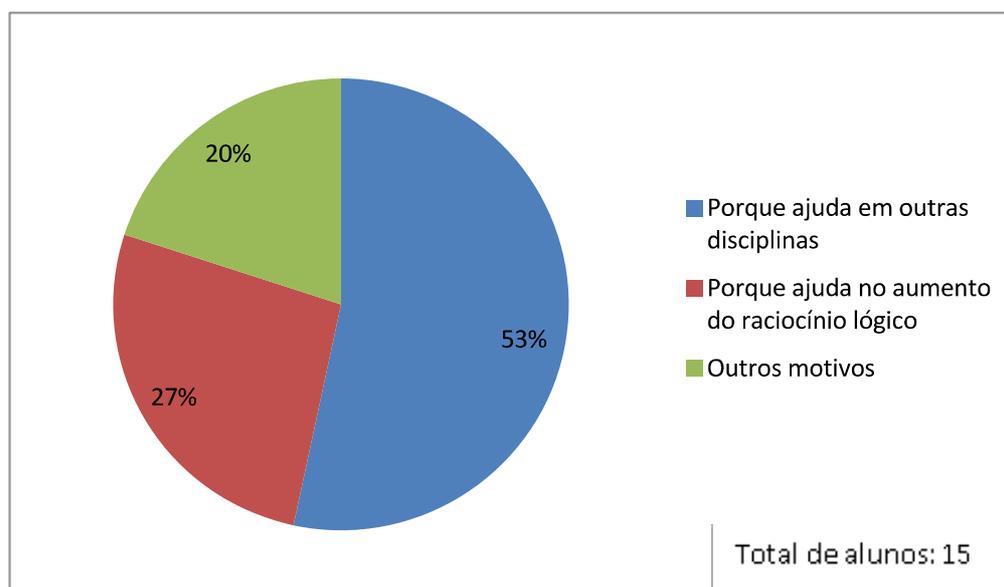
GRÁFICO 3 – Você teria dificuldades em outras disciplinas, caso não tivesse cursado a disciplina LFA?



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Ainda referente à importância da disciplina LFA, todos os estudantes (100%) indagados responderam que a LFA era necessário na área de Computação. Consequentemente, se fez útil perguntar por qual motivo eles pensavam assim. E analisando o gráfico 4, percebe-se que, o motivo principalmente é que a LFA ajuda em outras disciplinas, além de ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico.

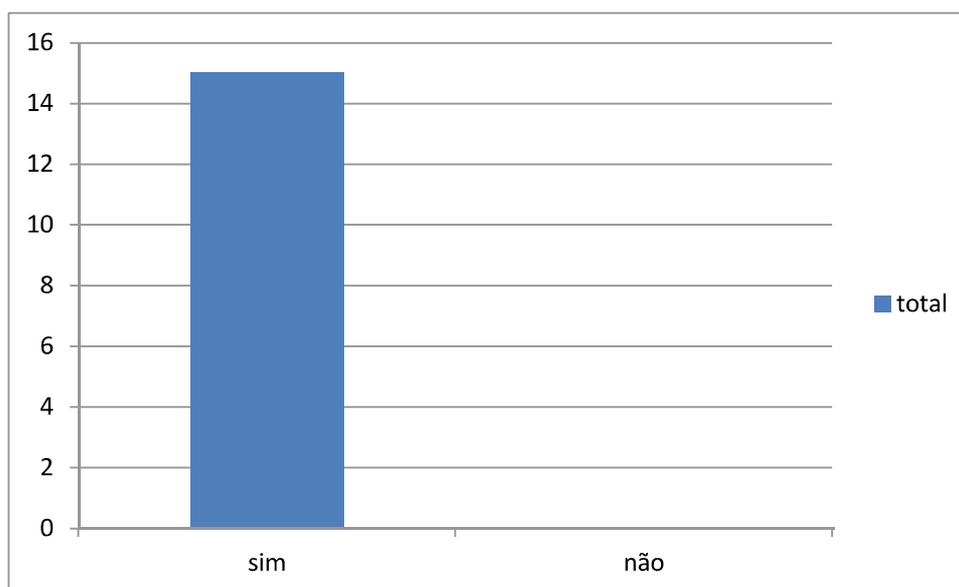
GRÁFICO 4 - Por que é necessário cursar a disciplina LFA?



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

E para encerrar o questionário, foi indagado aos alunos se a teoria estudada na disciplina LFA contribuiu para o desenvolvimento do seu conhecimento formal/científico. No gráfico 5, fica clara a resposta do alunado, onde todos disseram que contribuiu sim .

GRÁFICO 5 - A teoria estudada na disciplina LFA contribuiu para seu conhecimento?



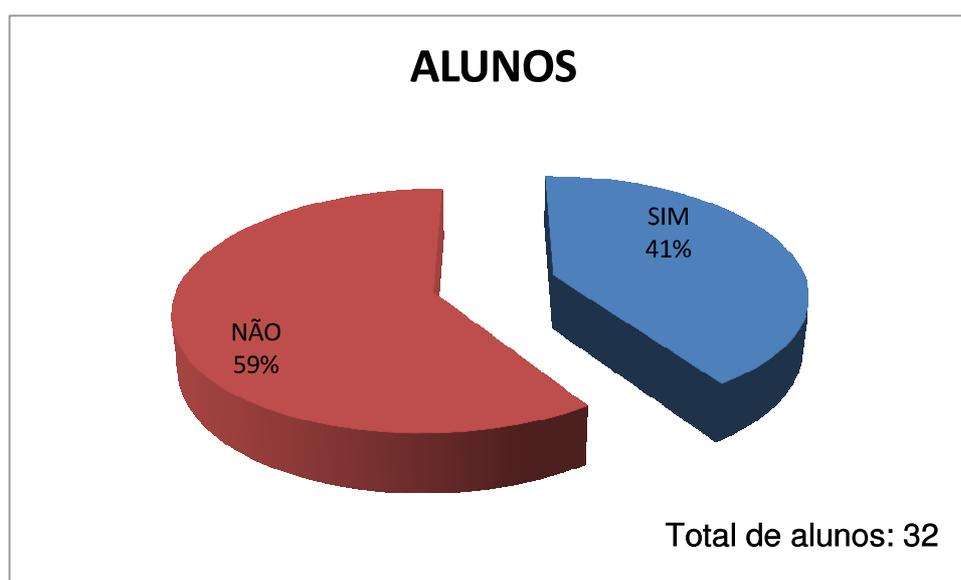
Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Assim, percebe-se que, esta disciplina é importante na Computação, fortalecendo a base teórica dos estudantes, a fim de fazê-los entenderem conteúdos mais complexos.

4.2 DADOS REFERENTES AOS ALUNOS QUE NÃO CURSARAM A DISCIPLINA LFA

Logo no início da pesquisa, foi solicitado para os estudantes que respondessem se eles conheciam que assuntos eram abordados na disciplina ou área da LFA, e o gráfico 6 mostra que, 59% disseram que não sabiam e 41% disseram que sim. O que demonstrava uma falta do curso.

GRÁFICO 6 – Vocês conhecem que assuntos eram abordados na disciplina ou área da LFA?

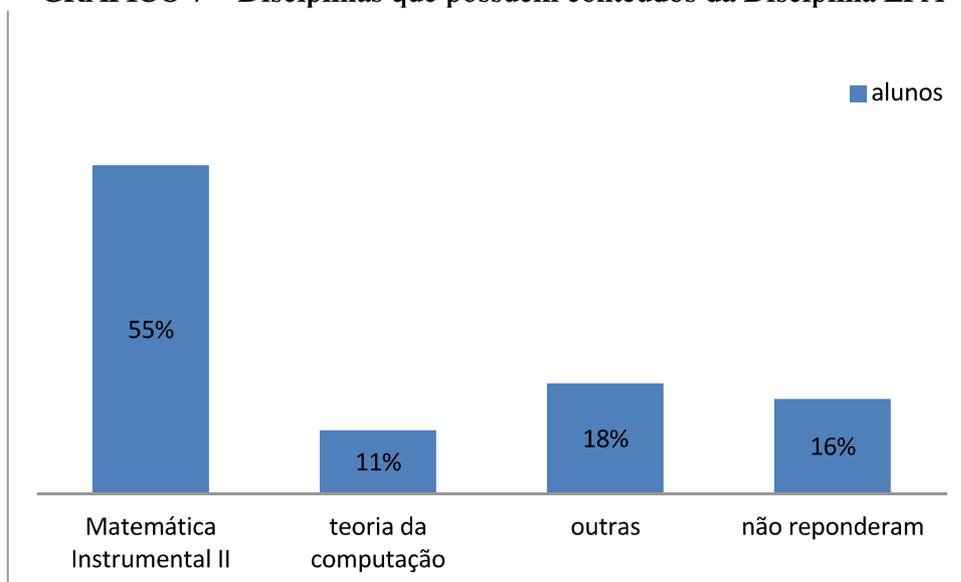


Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Como os conteúdos da disciplina LFA são estudados em outras disciplinas, foi perguntado se eles já tinham cursado alguma disciplina que envolvesse alguns dos seguintes assuntos: autômatos, expressões regulares, gramáticas, máquina de Turing. O resultado foi que 28 (vinte e oito) alunos disseram que sim e 4 (quatro) disseram que não. Como essa pergunta dava subsídios pra a próxima questão, foram realizados três questionamentos:

- Quais disciplinas você cursou?

GRÁFICO 7 – Disciplinas que possuem conteúdos da Disciplina LFA

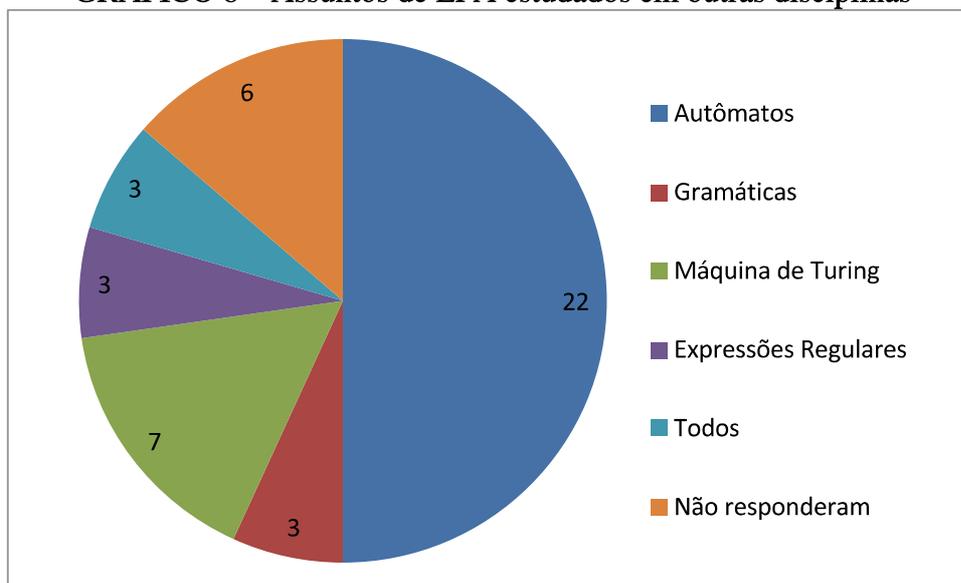


Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Observando o gráfico 7, pode se notar que Matemática Instrumental II foi a mais citada, e a mais cursada dentre as demais., juntamente com Teoria da Computação, entre outras.

- Que assuntos (autômatos, gramáticas,...) foram vistos nestas disciplinas?

GRÁFICO 8 – Assuntos de LFA estudados em outras disciplinas

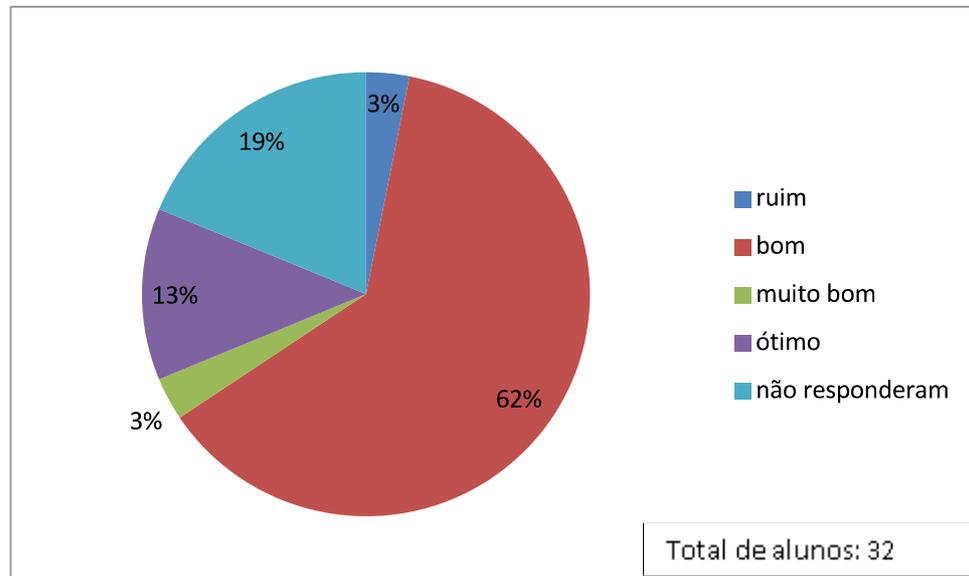


Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

No gráfico 8, pode se notar que, na opinião dos alunos, os assuntos mais vistos (ou estudados) em outras disciplinas foram Autômatos , Máquina de Turing e Gramáticas, .

- Como foi seu desempenho nestas disciplinas (ou nesta parte do assunto)?

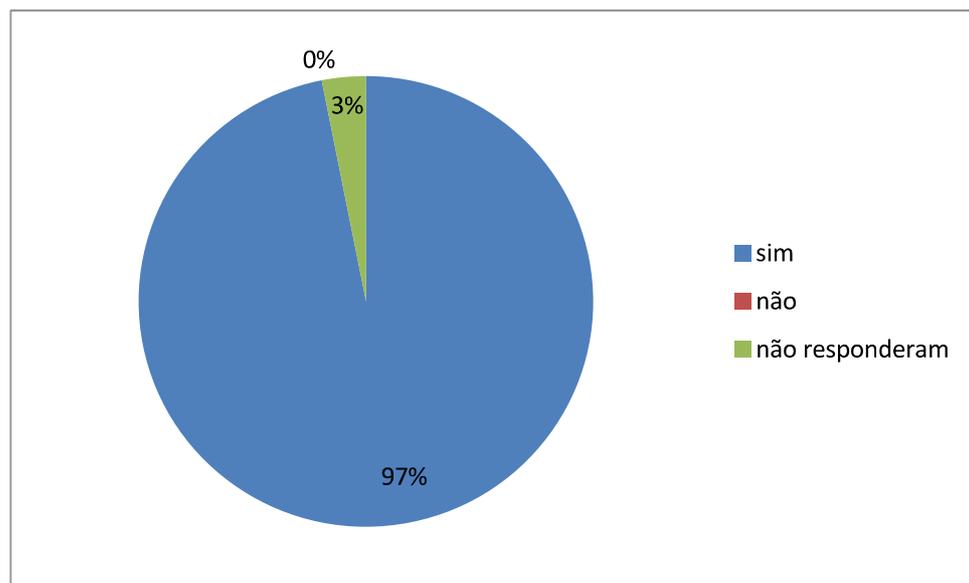
GRÁFICO 9 – Desempenho dos alunos nas disciplinas que possuíam assuntos de LFA



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

Diante do gráfico 9, pode-se perceber que o desempenho dos estudantes diante dos conceitos da LFA foi razoavelmente bom, tendo em vista que 62% dos alunos assim disseram.

GRÁFICO 10 - Seria útil cursar uma disciplina como a LFA?



Fonte: Autor da pesquisa, 2012.

E para finalizar eles deram suas opiniões sobre se seria útil cursar uma disciplina que abordasse esses assuntos (autômatos, expressões regulares, gramáticas, ...) de forma mais

específica e minuciosa, a resposta foi a seguinte: 31 (97%) dos alunos disseram que seria útil e apenas 1 aluno (3%) respondeu que não, conforme o gráfico 10.

5. CONCLUSÃO

Hoje em dia, faz-se necessário compreender temas complexos e abstratos de que tratam as disciplinas teóricas da área da Computação, pois é útil uma sólida formação, a qual prevalece acima de qualquer tendência, seja tecnológica ou de mercado.

Este trabalho teve como objetivo analisar a importância da disciplina Linguagens Formais e Autômatos na área da Computação e na vida acadêmica dos alunos da área, em especial, os da UEPB - Patos. Inicialmente, foram escolhidos os alunos a serem indagados, levando-se em consideração os alunos que cursaram a disciplina LFA e os que não cursaram. Em seguida, foram aplicados dois questionários com questões fechadas e abertas, um para cada grupo de estudantes pesquisados.

Nos resultados obtidos, pode-se notar que os estudantes veem como útil e necessária à disciplina a LFA, por seus aspectos práticos e teóricos, além de fundamentar alguns conceitos da Computação. De modo geral, os alunos entendem que a teoria estudada em LFA os faz ter habilidades para compreenderem e aplicarem os conceitos abstratos que envolvem a Computação, como a complexidade e decidibilidade.

Outro resultado que ficou claro foi que 87% alunos disseram que teriam dificuldades em outras disciplinas caso não tivesse estudado os assuntos da LFA. E para comprovar esse resultado, 62% dos que não cursaram LFA, disseram que tiveram desempenho razoável por não terem estudados os conceitos da LFA. Os alunos também são unânimes ao afirmarem que a LFA contribuiu para o desenvolvimento lógico-científico.

Diante desses dados, podemos afirmar que a LFA realmente é importante e tem sua contribuição na área da Computação, fazendo com que os alunos desenvolvam o seu senso crítico, lógico, além de fazer-lhes compreender os aspectos abstratos e complexos da computação em si.

Como sugestão de trabalhos futuros, pode-se propor a obrigatoriedade da disciplina LFA na UEPB, já que a mesma é optativa. Outra sugestão de trabalho, seria a realização da caracterização de outras disciplinas da área de Computação, para descobrir qual o impacto, a influência e importância destas disciplinas na Computação e na vida dos alunos.

REFERÊNCIAS

- BONFIM, Viviane Duarte. **Apostila de aula: disciplina de Linguagens Formais e Autômatos.** Lages, Agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.comp.uems.br/Members/viviane/LFA/Apostila%20LFA.pdf>>. Acesso em: 28/04/2012
- DOGNINI, Marlon José. e RAABE, André Luís Alice. **EduLing – Software Educacional para Linguagens Regulares**, In: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, NCE – IM/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.
- HOPCROFT, Jhon E.; ULLMAN, Jeffrey D. e MOTWANI, Rajeev. **Introdução à Teoria de Autômatos Linguagens e Computação**, Editora Campus, tradução 2ª ed. americana, 2002.
- FURTADO, Olinto José Varela. **Linguagens Formais e Compiladores - Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico. UFSC-CTC-INE.** Disponível em: <<http://www.docs-finder.com/LINGUAGENS-FORMAIS.html>>. Acesso em: 28/04/2012
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002
- KOWALTOWKI In: JUKEMURA, Anibal S, et al. **GAM - Um Simulador para Auxiliar o Ensino de Linguagens Formais e de Autômatos.** In: XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005. UNISINOS – São Leopoldo/RS.
- ARTO SALOMAA In: JOSE NETO, João. **A Teoria da Computação e o profissional de informática.** RECET (Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP), Departamento de Computação/FCET/PUC-SP. Vol 1. N° 1, p. 4- 21, Outubro de 2009. ISSN 2176-7998. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/issue/view/72>>. Acesso em: 09/04/2012.
- JOSE NETO, João. **A Teoria da Computação e o profissional de informática.** RECET (Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP), Departamento de Computação/FCET/PUC-SP. Vol 1. N° 1, p. 4- 21, Outubro de 2009. ISSN 2176-7998. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/issue/view/72>>. Acesso em: 09/04/2012.
- MENEZES, Paulo Blauth. **Linguagens Formais e autômatos.** 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman: Instituto de informática da UFRGS. 2008.
- PALAZZO, Luiz A. M. **Linguagens Formais e Autômatos: Linguagens Livres de Contexto.** Universidade Católica de Pelotas, Escola de informática. Maio de 2008. Disponível em: <<http://www.ia.ucpel.tche.br/~Ipalazzo/Aula/LFA/LFA-T04.pdf>>. Acesso em: 12/03/2012
- RANGEL, J. L. **Linguagens Formais.** 2009. Disponível em: <<http://www.inf.puc-rio.br/~inf1302/Apostila/lf6.pdf>>. Acesso em: 10/03/2012
- RAMOS, Marcus Vinícius Midena. **Ensino de linguagens formais e autômatos em cursos superiores de computação.** RECET (Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP), Departamento de Computação/FCET/PUC-SP. Vol 1. N° 1, p. 22- 34, Outubro de 2009. ISSN

2176-7998. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/issue/view/72>>. Acesso em: 20/03/2012

RAMOS, Marcus Vinícius Midená. Linguagens Formais e Autômatos. Universidade Federal do Vale do São Francisco. 2008. Disponível em: <<http://www.univasf.edu.br/~marcus.ramos/lfa-2008-1/Apostila.pdf>>. Acesso em: 12/03/2012

SILVA, Rômulo César, WATANABE, R.; CARELLI, I. M. **Automata Defense 2.0: reedição de um jogo educacional para apoio em Linguagens Formais e Autômatos**, In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa – PB, 2010.

SILVA, Marcos Antonio Balieiro da., FAVERO, Eloi L. **Compiladores e Interpretadores: Uma Abordagem Prática**. Semana Paraense de Informática. 2005. <<http://www2.unoeste.br/~chico/artigogramaticadegrafos.pdf>>. Acesso em: 10/04/2012

SIPSER, Michael. **Uma Introdução à Teoria da Computação**. Traduzido do original em inglês - **Introduction to the Theory of Computation**, por Ruy J. Guerra B. de Queiroz. PWS Publishing Company. 2005).

PRADO, Simone Domingos. **Teoria da computação e Linguagens formais**, 2008. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/~simonedp/zipados/TC02.pdf>>. Acesso em: 16/05/2012.

VIEIRA, Newton José. **Introdução aos Fundamentos da Computação**. 1ª ed. Pioneira Thomson. pág. 334. 2006

APÊNDICE A

Questionário 1

Sondagem sobre a opinião dos alunos que cursaram a Disciplina Linguagens Formais e Autômatos (LFA)

1. Você achou útil cursar a disciplina Linguagens Formais e Autômatos (LFA)?

Sim

Não

2. A disciplina LFA lhe ajudou em outras disciplinas?

Sim

Não

Se sim, diga quais foram essas outras disciplinas:

3. Em sua opinião, qual o grau de contribuição da disciplina LFA na formação acadêmica de um aluno de Computação:

• Nenhuma contribuição

• Muito pouca contribuição

• Pouca contribuição

• Alguma contribuição

• Muita contribuição

4. Em sua opinião, caso você não tivesse cursado a disciplina LFA, você acha que teria dificuldades em outras disciplinas?

Sim

Não

5. Você acha necessário cursar uma disciplina como a LFA no curso de Computação?

Sim

Não

Se sim, qual o motivo?

6. A teoria estudada na disciplina LFA contribuiu para o desenvolvimento do seu conhecimento formal/científico?

Sim

Não

APÊNDICE B

Questionário 2

Sondagem sobre a opinião dos alunos que não cursaram a Disciplina Linguagens Formais e Autômatos (LFA)

1. Você sabe quais assuntos são abordados na disciplina Linguagens Formais e Autômatos?

Sim

Não

2. Você sabe o que estuda a área da LFA?

Sim

Não

3. Você já cursou alguma disciplina que envolvesse alguns dos seguintes assuntos: autômatos, expressões regulares, gramáticas, máquina de Turing?

Sim

Não

4. Se você respondeu sim na questão anterior, responda:

a. Quais disciplinas você cursou? _____

b. Que assunto acima citados você estudou? _____

c. Como foi seu desempenho nestas disciplinas (ou nesta parte do assunto)?

5. Em sua opinião, seria útil cursar uma disciplina que abordasse esses assuntos (autômatos, expressões regulares, gramáticas, ...) de forma mais específica e minuciosa?

Sim

Não