

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO

CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

EDENILCE WANOT

**PROTÓTIPO DE SISTEMA ESPECIALISTA
PARA PROGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE
APRENDIZAGEM EM DISLEXIA E
DISCALCULIA**

Francisco Beltrão, Paraná

2018

EDENILCE WANOT

**PROTÓTIPO DE SISTEMA ESPECIALISTA PARA
PROGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE
APRENDIZAGEM EM DISLEXIA E DISCALCULIA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciada em Informática.

Orientador: Prof. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo

Francisco Beltrão, Paraná

2018

EDENILCE WANOT

PROTÓTIPO DE SISTEMA ESPECIALISTA PARA PROGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE APRENDIZAGEM EM DISLEXIA E DISCALCULIA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciada em Informática.

Trabalho aprovado. Francisco Beltrão, Paraná, 11 de junho de 2018

Prof. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo
UTFPR (Orientador)

Prof. Doutor. Eng. Francisco A.F. Reinaldo
UTFPR (Presidente da Banca)

Prof. MSc. João Paulo Danieli
UTFPR (Membro1 Banca)

Prof. MSc Raquel B. Biral
UTFPR (Membro2 Banca)

Dedico este trabalho aos meus filhos,
Gabrielly W. Hoffmann, Lorenzo Samuel W. Hoffmann
e a toda minha família, pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo. Certamente os próximos parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Francisco A.F. Reinaldo, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória e por apresentar a ferramenta computacional Overleaf para a elaboração deste trabalho.

A psicóloga Mayara Isabela Baggio, que informalmente validou as perguntas do sistema.

As minhas colegas de curso, Andreza Quintas e Mayara Baldo pelos incentivos e ajuda na elaboração deste trabalho.

A coordenação do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha mãe Neli de Souza e a meu esposo Valdecir Hoffmann, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

*"Muitos fracassados na vida são pessoas que não perceberam que estavam tão perto do sucesso e preferiram desistir".
(Thomas Edison)*

RESUMO

A infância é o período onde a criança começa a apresentar avanços na aquisição do conhecimento e das habilidades, é neste período que se faz necessário a maior atenção por parte da família e da equipe pedagógica. O presente trabalho abordará um protótipo baseado em sistema especialista para prognosticar crianças com distúrbios em Dislexia ou Discalculia e tem como objetivo apresentar auxiliar equipes pedagógicas e multidisciplinares a prognosticar alunos com distúrbios de aprendizagem à Dislexia e Discalculia baseando-se na literatura neuropsicológica e educacional, trazendo uma bateria de perguntas relacionadas aos problemas encontrados em sala de aula, facilitando o pré diagnóstico com mais rapidez. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a educação e o desenvolvimento de crianças e processo de ensino diminuindo o sofrimento na aquisição da aprendizagem.

Palavras-chave: Expert Sinta. Sistema Especialista. Distúrbios de Aprendizagem.

ABSTRACT

Childhood is the period in which the child begins to present advances in the acquisition of knowledge and skills, it is during this period that more attention is needed on the part of the family and the pedagogical team. The present work will approach a prototype based on a specialist system to predict children with disorders in Dyslexia or Dyscalculia and aims to present auxiliary pedagogical and multidisciplinary teams to predict students with dyslexia and dyscalculia learning disorders based on neuropsychological and educational literature, bringing a battery of questions related to the problems found in the classroom facilitating the pre-diagnosis more quickly. It is hoped that this work may contribute to the education and development of children and the teaching process by reducing suffering in the acquisition of learning.

Keywords: Expert Feel. Specialist System. learning disorders.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Desenvolvimento da fala.	15
Figura 2 – Classificação das alterações da Linguagem	16
Figura 3 – Estrutura Sistema Especialista	23
Figura 4 – Arquitetura Expert Sinta	24
Figura 5 – Regras de Produção	25
Figura 6 – Variáveis com valores(Univalorada)	26
Figura 7 – Objetivos	27
Figura 8 – Nova Regra	27
Figura 9 – Regra Dislexia parte1(SE)	28
Figura 10 – Regra Dislexia parte2(SE-ENTÃO)	28
Figura 11 – Variáveis com pergunta	29
Figura 12 – Tela de abertura	30
Figura 13 – Tela de Perguntas	30
Figura 14 – Resultado da Pesquisa favorável para Dislexia	31
Figura 15 – Resultado da Pesquisa favorável para Dislexia	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivo	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
1.2	Justificativa	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Distúrbios de Aprendizagem	14
2.2	Tipos de Distúrbios	17
2.2.1	Dislexia	17
2.2.2	Discalculia	19
2.3	Inteligência Artificial	22
2.3.1	Sistema Especialista	22
2.4	MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.4.1	Materiais	24
2.4.2	Métodos	24
2.4.3	Expert Sinta	24
2.4.4	Regras de Produção	25
3	RESULTADO	26
3.1	Apresentação do Sistema	26
3.1.1	Implementando Variáveis	26
3.1.2	Definindo objetivos	26
3.1.3	Implementando as regras	27
3.1.4	Interface do Programador	29
3.1.5	Telas do Usuário	29
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICES	35
	APÊNDICE A – APÊNDICE 1	36

APÊNDICE B – APÊNDICE 2	38
APÊNDICE C – APÊNDICE 3	41

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem de um indivíduo se dá pela integração com as diversas habilidades cognitivas. Quando estas habilidades ficam prejudicadas, podem influenciar de maneira negativa a aprendizagem. Isto gera distúrbios de aprendizagem. Atualmente, percebe-se uma grande quantidade de alunos com distúrbios e dificuldade de aprendizagem em sala de aula.

O número de crianças que apresenta algum distúrbio de aprendizagem no Brasil, varia em torno de 3% a 5% da população geral com dificuldade acadêmica (CIASCA, 2003).

As instituições educacionais juntamente com uma equipe multidisciplinar, devem estar atentas ao desenvolvimento do aluno em sala de aula. A identificação dos distúrbios relacionados a educação deve ser verificadas o quanto antes, para que haja a intervenção necessária.

Prognosticar possíveis distúrbios educacionais permitirá direcioná-los com mais precisão aos atendimentos específicos com psicólogos, psiquiatras, neurologistas, fonoaudiólogos e outros profissionais.

SILVA (2015) afirma que as dificuldades e os transtornos de aprendizagem que se apresentam na infância têm forte impacto sobre a vida da criança, de sua família e sobre o seu entorno, isso devido aos prejuízos que acarretam em todas as áreas do desenvolvimento pessoal. Nesta vertente, faz-se necessário que os envolvidos no processo educativo estejam atentos a essas dificuldades, observando se são momentâneas ou se persistem há algum tempo.

Para o prognóstico de um distúrbio de aprendizagem é preciso excluir os fatores externos como: condição socioeconômica, estrutura familiar, problemas de visão, audição e se o ambiente escolar é favorável ao aluno, pois estes fatores podem ser a causa das falhas no desenvolvimento escolar, deixando de ser distúrbios de aprendizagem específicos passando a ser classificado como dificuldade de aprendizagem.

A equipe pedagógica tem um papel muito importante, visto que estes distúrbios já podem ser percebidos em crianças na idade pré-escolar e escolar. Portanto a sala de aula é um local ideal para identificar os distúrbios.

Para que a investigação em relação ao aluno seja eficaz é necessário diferenciar o conceito de distúrbio e dificuldades educacionais, pois mesmo tendo características semelhantes os distúrbios tratam de uma disfunção neurológica, já a dificuldade educacional surge de fatores externos.

Partindo do pressuposto que os profissionais da área da pedagogia tem papel fundamental no diagnóstico de distúrbios de aprendizagem percebe-se a necessidade de criar meios informáticos para otimizar este processo.

A inteligência artificial vem apresentar um Sistema especialista que facilita o prognóstico destes distúrbios. Pois tem a capacidade de simular a inteligência de um humano, neste caso o sistema simulará a inteligência de um profissional na área da psicologia especialista em neuropsicologia em um atendimento. Esta ferramenta poderá auxiliar em muito no processo de ensino/aprendizagem dos alunos que são diagnosticados.

O sistema especialista tem uma arquitetura dividida em dois componentes: o banco de dados ou informações que contenha o conhecimento de acordo com o problema a se resolver, este componente é chamado de base de conhecimento, o segundo é o mecanismo de inferência onde contém os métodos inteligentes de utilização destes conhecimentos.

É possível fazer a construção de grandes sistemas especialista, apesar das limitações ele pode ter um elevado grau de desempenho de acordo com a dificuldade em sua estrutura e até que ponto o problema pode ser solucionado, sua arquitetura e simples envolve regras que devem ser seguidas para chegar ao resultado desejado.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi implementar uma ferramenta capaz de auxiliar professores e equipe pedagógica a prognosticar distúrbios de aprendizagem e assim direcioná-los ao tratamento necessário.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar material complementar sobre distúrbios educacionais;
- Estruturar um sistema especialista para ajudar a identificar possíveis distúrbios educacionais;
- Desenvolver o sistema utilizando a ferramenta computacional Expert Sinta.

1.2 Justificativa

A ação de um especialista em psicologia em conjunto com o professor é de extrema importância para a prática docente. Porém nota-se ausência deste profissional em todas as escolas. A finalidade do profissional da psicologia é, por meio de conversa e observação

com o aluno/paciente, apontar qual distúrbio ele possui. Logo a falta desses profissionais no ambiente escolar causa uma problemática ainda maior na avaliação de alunos com características relacionadas aos distúrbios de aprendizagem visto que, professores não tem capacitação suficiente para avaliar estes alunos e a intervenção pedagógica acaba por tardar.

A implementação de mecanismos que facilitem a equipe multidisciplinar (professores(as) e pedagogas(os)) a identificar possíveis transtornos e ou distúrbios de aprendizagem permitirá dar suporte a especialistas durante a tomada de decisão no tratamento e conforto a estes alunos.

Portanto, um protótipo que remete o conhecimento humano da psicologia educacional voltado aos sintomas que distúrbios de aprendizagem, dislexia e discalculia causam, traz resultados significantes para a tomada de decisão caso o aluno apresente diagnóstico favorável.

Poucas ferramentas apresentam esta temática e contribuem para a educação, acredita-se que esta possa trazer retorno significativo para a avaliação precoce no âmbito escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Distúrbios de Aprendizagem

Existem várias definições para a o significado de Distúrbio de Aprendizagem. A que mais se utiliza é do Manual Diagnostico e Estatístico de Transtorno Mentais (ASSOCIATION et al., 2014), onde diz que:

Os distúrbios de aprendizagem são diagnosticados quando os resultados do indivíduo em testes padronizados e individualmente administrado de leitura, Matemática ou expressões escritas estão substancialmente abaixo do esperado para sua idade, escolarização e nível de inteligência.

E também de acordo com a AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATON - APA (2002) e Association et al. (2014), há dificuldades ou perturbações da aprendizagem quando o rendimento individual nas provas habituais de leitura, aritmética ou escrita for substancialmente inferior ao esperado para a idade, para o nível de escolaridade ou para o nível intelectual.

As dificuldades da aprendizagem podem ser classificadas como, (a) dificuldades de leitura dislexia, (b) dificuldades de cálculo-discalculia, (c) dificuldades de escrita-disgrafia e, (d) dificuldades da aprendizagem sem outra especificação (ASSOCIATION et al., 2014).

As dificuldades mais encontradas são as que estão relacionados a linguagem, particularmente encontrada na fase de formação escolar. Este, assim como outros distúrbios de aprendizagem, não são considerados doenças e sim dificuldades que podem ser minimizados com acompanhamento adequado, de acordo com as condições de cada caso.

Vários são os problemas encontrados na área da linguagem, as principais são: retardo na fala ou emissões das primeiras palavras, troca de fonemas, gagueira, deficiência na formação de frases, omissões e acréscimos de sons na fala.

Segundo Schirmer, Fontoura e Nunes (2004) existem duas fases diferentes para a aquisição da linguagem, a pré-linguística, onde apenas os fonemas são pronunciados este processo persiste até aos 12 meses e, a fase linguística, quando a criança começa a falar palavras com compreensão (Figura 1).

Figura 1 – Desenvolvimento da fala.

Receptivo	Idade	Expressivo
Assusta-se. Aquieta-se ao som de voz.	0-6 semanas	Choros diferenciados e sons primitivos. Aparecem os sons vogais (V).
Vira-se para a fonte de voz. Observa com atenção objetos e fatos do ambiente.	3 meses	Primeiras consoantes (C) ouvidas são p/b e k/g. Inicia balbucio.
Responde com tons emotivos à voz materna.	6 meses	Balbucio (seqüências de CVCV sem mudar a consoante). Ex.: "dudadá".
Entende pedidos simples com dicas através de gestos. Entende "não" e "tchau".	9 meses	Imita sons. Jargão. Balbucio não-reduplicativo (seqüência CVC ou VCV).
Entende muitas palavras familiares e ordens simples associadas a gestos. Ex.: "vem com o papai".	12 meses	Começa a dizer as primeiras palavras, como "mamá", "papá" ou "dadá".
Conhece algumas partes do corpo. Acha objetos a pedido. Brincadeira simbólica com miniaturas.	18 meses	Poderá ter de 30 a 40 palavras ("mamá", "bebê", "miau", "pé", "ão-ão", "upa"). Começa a combinar duas palavras ("dá papá").
Segue instruções envolvendo dois conceitos verbais (os quais são substantivos). Ex.: "coloque o copo na caixa".	24 meses	Tem um vocabulário de cerca de 150 palavras. Usa combinação de duas ou três.
Entende primeiros verbos. Entende instruções envolvendo até três conceitos. Ex. "coloque a boneca grande na cadeira".	30 meses	Usa habitualmente linguagem telegráfica ("bebê", "papá pão", "mamã vai papá").
Conhece diversas cores. Reconhece plurais, pronomes que diferenciam os sexos, adjetivos.	36 meses	Inicia o uso de artigos, plurais, preposições e verbos auxiliares.
Começa a aprender conceitos abstratos (duro, mole, liso). Linguagem usada para raciocínio. Entende "se", "por que", "quanto". Compreende 1.500 a 2.000 palavras.	48 meses	Formula frases corretas, faz perguntas, usa a negação, fala de acontecimentos no passado ou antecipa outros no futuro.

Fonte: Schirmer, Fontoura e Nunes (2004, p. 2).

Para Schirmer, Fontoura e Nunes (2004, p. 2) o processo de obtenção da linguagem envolve o desenvolvimento de sistemas interdependentes: o pragmático, que diz respeito ao uso da linguagem como meio de comunicação um contexto social; o fonológico, envolvendo a percepção e a produção de sons para formar palavras; o semântico, respeitando as palavras e seu significado; e o gramatical, compreendendo as regras sintáticas e morfológicas para combinar palavras em frases compreensíveis. Os sistemas fonológico e gramatical conferem à linguagem a sua forma.

A alteração da linguagem é um dos mais frequentes problemas de desenvolvimento e pode ser classificado como atraso dissociação e desvio (Figura 2).

Figura 2 – Classificação das alterações da Linguagem

Atraso	A progressão na linguagem processa-se na sequência correta, mas em ritmo mais lento, sendo o desempenho semelhante ao de uma criança de idade inferior.
Dissociação	Existe uma diferença significativa entre a evolução da linguagem e das outras áreas do desenvolvimento.
Desvio	O padrão de desenvolvimento é mais alterado: verifica-se uma aquisição qualitativamente anômala da linguagem. É um achado comum nas perturbações da comunicação do espectro do autismo.

Fonte: Schirmer, Fontoura e Nunes (2004, p. 3).

A origem das dificuldades de linguagem e aprendizagem podem envolver condições orgânicas, intelectuais/cognitivas e emocionais e também por fatores como atraso mental, distúrbio emocional, problemas sensório-motores ou, marcada por influências externas, como, diferenças culturais, formação insuficiente ou imprópria.

Segundo Maria (2012), as características que nos levam aos distúrbios de aprendizagem são:

Fase pré-escolar:

- a criança começa a falar com tempo inferior a sua idade do que a maioria das crianças;
- em uma conversa não consegue encontrar as palavras apropriadas para o diálogo;
- nomeia com dificuldade palavras de uma determinada categoria;
- possui dificuldades com rimas;
- tem dificuldade para aprender o alfabeto, dias da semana, cores, maneira e números;
- possui dificuldade para seguir ordens e rotinas.

Fase escolar inicial:

- demora em aprender as relações entre letras e sons;
- tem dificuldades para sintetizar os sons e formar palavras;
- faz erros consistentes de leitura e de ortografia;

- tem dificuldades para relembrar sequências e para dizer as horas;
- possui lentidão para aprender novas habilidades;
- tem dificuldades em termos de planejamento.

Fase escolar – séries finais:

- possui lentidão para aprender prefixos, sufixos, rota lexical e outras estratégias de leitura;
- evita leitura em voz alta;
- tem dificuldades para entender os enunciados de problemas em matemática;
- soletra a mesma palavra de modos diferentes;
- evita tarefas envolvendo leitura, escrita e cálculos;
- tem dificuldades para lembrar ou compreender o que foi lido;
- trabalha lentamente;
- tem dificuldades para compreender e/ou generalizar conceitos;
- faz confusões em termos de endereços e informações.

2.2 Tipos de Distúrbios

Os principais Distúrbios de Aprendizagem, são Dislexia, Discalculia, Disgrafia e TDAH (CIASCA, 2003). Neste trabalho serão apresentados dois destes distúrbios, são eles: Dislexia pois esta relacionada a leitura e escrita e a Discalculia relacionada a aprendizagem da matemática.

2.2.1 Dislexia

Na literatura podemos encontrar as definições como: dis – distúrbio, *lexia-* do latim leitura do grego linguagem dislexia – dificuldades na leitura e na escrita (ALMEIDA, 2008)

De acordo com o Comitê International Dyslexia Association - IDA de Abril de 1994, diz que é possível definir Dislexia como:

Dislexia é um dos muitos distúrbios de aprendizagem. É um distúrbio específico da linguagem, de origem constitucional, caracterizado pela dificuldade de decodificar palavras simples. Mostra uma insuficiência no processo fonológico.

Estas dificuldades de decodificar palavras simples não são esperadas em relação a idade. Apesar de submetida a instrução convencional, adequada inteligência, oportunidade sociocultural e não possuir distúrbios cognitivos e sensoriais fundamentais, a criança falha no processo de aquisição da linguagem.

A dislexia é apresentada em várias formas de dificuldade com as diferentes formas de linguagem, frequentemente incluídas problemas de leitura, em aquisição e capacidade de escrever e soletrar.

Segundo Carvalho, Crenitte e Ciasca (2007), os distúrbios de aprendizagem, são classificados em dois tipos; verbais e não verbais. Os verbais estão associados com as dificuldades nas habilidades de leitura e escrita, que são as dislexias também classificadas em três subtipos, (a) dislexia fonológica, o aluno lê com facilidade as palavras conhecidas, porém apresenta dificuldades em ler palavras novas, pois pode confundir as letras, (b) dislexia ortográfica, a leitura é lenta, e apresenta dificuldade em palavras diferentes, e (c) dislexia mista, que possui dificuldades nos dois tipos acima mencionados.

A Dislexia não é uma doença e uma deficiência neurológica logo não ha uma cura. Se identificada logo na pré-escola é possível o alívio dos sintomas se houver intervenção adequada ao caso, pois ela é congênita e hereditária.

A Dislexia é uma dificuldade de aprendizagem, onde a criança tem problemas relacionados a leitura, soletração e a escrita muito maior do que o esperado para sua faixa etária, também trata de um transtorno uma dificuldade temporária do processo de leitura, trazendo dificuldades em assimilar os símbolos e gráficos da linguagem.

Os sinais para se identificar este distúrbio vêm desde a infância, tais como: ausência de capacidade para brincar com outras crianças, falta de desenvolvimento da atenção, ausência de coordenação motora, falta de interesse em livros, dificuldade de acompanhar histórias dificuldade com a memória imediata organização em geral, baixo desenvolvimento visual, fraco desenvolvimento da atenção (ALMEIDA, 2008). Comum haver equívocos no diagnóstico pois assemelha-se a outros distúrbios como X Frágil, TDA sem hiperatividade e autismo.

No período do ensino fundamental, a criança pode continuar com várias dificuldades: na fala, em pronunciar palavras grandes, na leitura, dificuldade na aquisição e automação da leitura e escrita com:

- pobre conhecimento de rima (sons iguais no final das palavras) e aliteração (sons iguais no início das palavras);
- desatenção e dispersão;
- dificuldade em copiar de livros e da lousa;
- dificuldade na coordenação motora fina;

- desorganização geral, constantes atrasos na entrega de trabalho escolares e perda de seus pertences;
- confusão para nomear entre esquerda e direita;
- dificuldade em manusear mapas, dicionários, listas telefônicas etc.;
- vocabulário pobre, com sentenças curtas e imaturas ou longas e vagas;
- dificuldades em grade em aprender línguas estrangeiras.

2.2.2 Discalculia

De acordo com a literatura o conceito de Discalculia da-se por “dis” (desvio) + “calcular” calcular, contar e “um distúrbio de aprendizagem que prejudica a capacidade de aquisição do conteúdo da matemática de alunos que, noutros aspectos, são normais.” (REBELO, 1998).

Logo, trata-se de uma distúrbio neurológico específico no qual influencia a capacidade de uma pessoa assimilar e manipular números.

A matemática e o conteúdo visto como uma matéria difícil na maioria dos estudantes, este é um pensamento que passa de geração a geração como sendo algo complicado de se adquirir como conhecimento na educação.

A maioria das vezes estas dificuldades são julgadas e associadas por pais e professores como preguiça, desmotivação, desinteresses. Porém existem distúrbios de aprendizagem que justificam através de testes e exames a dificuldade em se aprender a matemática. Logo, trata-se de um distúrbio neurológico específico no qual influencia a capacidade de uma pessoa assimilar e manipular números.

A literatura mostra que a maior parte dos alunos que apresentam problemas na aprendizagem na matemática não entendem os enunciados das questões problemas, outros não conseguem fazer contas consideradas simples e muitos demoram tempos consideráveis grandes quando precisam somar/dividir/multiplicar e alguns não conseguem concluir uma operação aparentemente simples.

De acordo com, Novaes, Ruschel e Bôer (2007), existem basicamente três tipos de transtornos de aprendizagem: o Transtorno da Leitura, o Transtorno da Matemática e o Transtorno da Expressão Escrita de acordo com o (ASSOCIATION et al., 2014) DSM-IV.O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais da Associação Americana de Psiquiatria (2002), vigente até 2014, oferece três critérios a serem utilizados no diagnóstico para Discalculia:

A. capacidade matemática, medida por testes padronizados, individualmente administrados, acentuadamente abaixo do esperado para a idade

cronológica da pessoa, a inteligência medida, e escolaridade do indivíduo. B. a perturbação no Critério A interfere significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas. C. sem presença de um déficit sensorial, as dificuldades em capacidade matemática excedem aqueles habitualmente associados a ele (ASSOCIATION et al., 2014) (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSQUIATRIA, 1994, p. 65).

A Discalculia, é um problema causado por má formação neurológica, que se apresenta como uma dificuldade da criança em entender e realizar operações matemáticas, classificar números e colocá-los em sequência. Nas fases mais adiantadas da vida escolar, a Discalculia também impede a compreensão dos conceitos matemáticos e sua incorporação na vida cotidiana.

De acordo com o (ASSOCIATION et al., 2014) Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais a Discalculia tem por definição a incapacidade do aluno realizar operações aritméticas de acordo com a idade cronológica esperada e a escolaridade do indivíduo. Este transtorno afeta consideravelmente no rendimento escolar e também as atividades do dia a dia as quais envolvam habilidades matemáticas.

Muitas habilidades podem ser prejudicadas com o transtorno da matemática tais como: linguísticas, sensoriais, conhecimento e disposição na área da matemática. Segundo PERETTI (2009)

"Na pré-escola, já é possível notar algum sinal de transtorno, quando a criança apresenta dificuldade em responder às relações matemáticas propostas - como igual e diferente, pequeno e grande. Mas ainda é cedo para ter um diagnóstico preciso. Somente a partir dos 7 ou 8 anos, com a introdução dos símbolos específicos da matemática e das operações básicas, os sintomas se tornam mais visíveis."(PERETTI, 2009)

Segundo GARCIA (1998 apud VILLAR et al., 2017, p. 48) a Discalculia é classificada em seis subtipos, podendo ocorrer em combinações diferentes e com outros transtornos de aprendizagem:

Discalculia Verbal dificuldade para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações;

Discalculia Practognóstica dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens matematicamente;

Discalculia Léxica Dificuldades na leitura de símbolos matemáticos;

Discalculia Gráfica Dificuldades na escrita de símbolos matemáticos;

Discalculia Ideognóstica Dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;

Discalculia Operacional dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

As características da Discalculia de acordo com PERETTI (2009) e (VILLAR et al., 2017) são:

- Falhas no pensamento operatório;
- Falta de percepção espacial;
- Dificuldade na conservação de quantidades;
- Desorientação direita-esquerda;
- Ausência perceptiva de reconhecimento de objetos;
- Dificuldade para cálculo mental e problemas matemáticos;
- Memorização e entendimento de conceitos matemáticos, regras e também fórmulas;
- Ordenação dos números antecessor e sucessor;
- Diferenciação entre dois números qual é o maior ou menor;
- Diferenciação de esquerda/direita e de direções (norte, sul, leste, oeste);
- Compreensão e diferenciação de unidades de medida;
- Dificuldades em realizar cálculos simples;
- Dificuldade em saber como responder os problemas matemáticos;
- Inverter números;
- Trocar um número por outro;
- Reverter a imagem de números (ex.:2 por 5, 6 por 9);
- Nomear, ler e escrever de forma incorreta os símbolos matemáticos;
- Escrever números, como fazer do tamanho correto, devido às dificuldades; de coordenação motora e relações espaciais ou o espaçamento do número ser excessivo ou insuficiente;
- Escrever as colunas de cálculos de forma inconsistentes, proporcionando erros;
- Reproduzir a sequência de um cálculo;
- Reconhecer e compreender símbolos matemáticos devido às dificuldades de lateralidade, ou até confundir o + por x, por exemplo;

- Relacionar as formas com comandos, como: em cima, embaixo, atrás e na frente;
- Compreender simetria, reconhecer e desenhar formas tridimensionais;
- Recordar tabelas de multiplicação ou as sequências de uma operação matemática; sequências de números;
- Recordar instruções.

A discalculia deve ser diagnosticada após a eliminação de outros fatores que podem influenciar a aprendizagem da matemática como problemas auditivos, visuais, motores, sequelas neurológicas ou cognitivas entre outros fatores como ambientes externos.

2.3 Inteligência Artificial

Inteligência Artificial é um campo da ciência da computação que visa elaborar instrumentos que represente a capacidade humana de pensar, compreender, agir e resolver problemas, ou seja a capacidade de ser inteligente. Os principais idealizadores foram os seguintes cientistas: Hebert Simon, Allen Newell, Jonh McCarthy em 1956.

Segundo Reinaldo et al. (2016) a Inteligência Artificial é uma área que pesquisa a computação que oferece modelos com base no conhecimento e controle de fatos teórico empírico e fatos reais para apoio e decisões.

Os pesquisadores da Inteligência Artificial na década de 60, buscaram reproduzir o processo do pensamento, mas não tiveram efeito, porém nos anos 70, continuaram com este plano, descobrir que um programa capaz de resolver algum problema é preciso que possua conhecimento de acordo com o assunto do que esquema de dedução aplicado. Este acontecimento levou ao crescimento de sistemas que são especialistas em alguma área de conhecimento (LOURENÇO, 2014).

2.3.1 Sistema Especialista

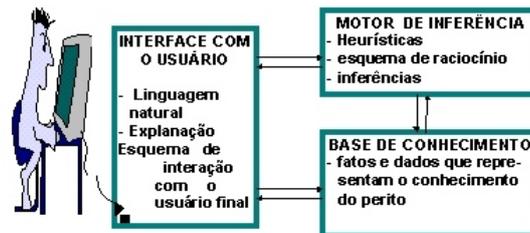
Trata-se de um programa contendo um conjunto de elementos e materiais, capaz de simular o comportamento de um especialista humano, destinado a resolver problemas em um campo específico do conhecimento.

Segundo Feigenbaum, Feldman et al. (1963), sistemas especialistas é "um programa inteligente de computador que usa conhecimento e procedimentos de inferência para resolver problemas que são difíceis o suficiente para que sua solução necessite de um grau significativo de perícia humana."

Para representar o comportamento de especialistas humanos, o sistema deve firmar dados a respeito do assunto e regras que represente as relações entre eles para resposta de problemas de um jeito criativo, correto e eficaz.

Sistemas especialista normalmente são compostos de 3 módulos, base de conhecimento, motor de inferência e interface com o usuário (Figura 3).

Figura 3 – Estrutura Sistema Especialista



Fonte: Mendes (, p. 3).

Base de Conhecimento: é onde fica armazenada todas as informações do especialista um banco de dados composto por regras heurísticas e dados a qual serão utilizadas para a resolução de determinado problema.

Esta base terá o conhecimento de uma determinada área específica, representada por fatos e regras que um especialista utiliza porém computacionalmente, portanto, o sistema será especialista nesta área.

Motor de Inferência: é considerado o cerne de um Sistema Especialista(SE), pois ele tenta reproduzir o pensamento de um especialista na resolução de um determinado problema. Processa o conhecimento para identificar as possibilidades de decisões, portanto o motor de inferência é a parte do SE responsável pelas deduções sobre a base de conhecimentos;

Base de conhecimentos representa a informação (fatos e regras) que um especialista utiliza, representada computacionalmente;

Editor de bases é o meio pelo qual o sistema permite a implementação das bases desejadas;

Banco de dados global são as evidências apontadas pelo usuário do sistema especialista durante uma consulta;

Interface: linguagem natural, interação simples possibilitando uma troca de informação de maneira simplificada

2.4 MATERIAIS E MÉTODOS

2.4.1 Materiais

Para o desenvolver este trabalho foram utilizados os seguintes materiais: a) Notebook HP Pavilion intel(R) Celeron(R) CPU N 2830, 2.16 GHz, 4 GB de RAM e sistema operacional Microsoft Windows 8.1, Versão 2013; b) Overleaf; c) Ferramenta computacional para criação de sistema especialista, Expert Sinta. D) Sites, artigos e livros relacionados ao tema.

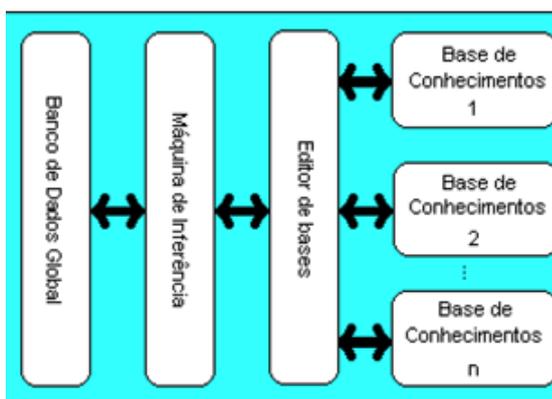
2.4.2 Métodos

2.4.3 Expert Sinta

Para desenvolver este sistema foi utilizada a ferramenta computacional Expert Sinta. Sua base de conhecimento foi montada através de pesquisas bibliográficas em artigos, livros e sites voltada a área da psicologia e neurologia, buscou-se conceituar o tema distúrbios de aprendizagem focado na discalculia e dislexia, assim como os conceitos de Inteligência artificial e sistemas especialistas.

Para melhor compreensão da estrutura do Expert Sinta, (Figura 4), descreve a arquitetura do software.

Figura 4 – Arquitetura Expert Sinta



Fonte: Autoria Própria.

O Expert sinta é um software computacional desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará e tem por objetivo auxiliar e simplificar a criação de sistema especialista utilizando técnicas de Inteligência Artificial.

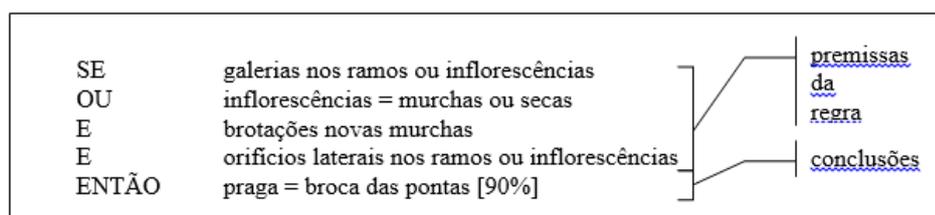
2.4.4 Regras de Produção

As regras de produção estão entre as mais utilizadas para representar a base de conhecimento, sendo compostas de princípios e conclusão. Segundo LIA (1998):

A representação do conhecimento por regras de produção é a maneira mais utilizada em sistemas especialistas. A justificativa é a naturalidade que representa para o homem pois o par "condição-ação", para raciocinar e decidir, também é usado pela mente humana. Estima-se que cerca de oitenta por cento dos sistemas existentes utilizam esta maneira de representação do conhecimento.

As regras de produção são constituídas por duas partes: as premissas (se) e conclusão (então), (Figura 5).

Figura 5 – Regras de Produção



Fonte: LIA (1998, p. 9).

As premissas servem como critério para esquematizar a memória de trabalho e possui as condições que levam ao sistema chegar a determinadas conclusões.

A conclusão caracteriza o resultado de uma ligação coerente das premissas, também pode caracterizar as possíveis saídas do sistema.

A maneira em que as premissas e as conclusões se conectam depende dos meios de controle que podem ser: encadeamento para frente, para trás e sistema híbrido. O principal objetivo é fazer com que a máquina seja apta a executar deduções a com base nas regras que lhe foram fornecidas previamente.

O sistema possui duas etapas, representado pelo sistema computacional no formato de regras que não aparece ao usuário, ver Apêndice 1.

3 RESULTADO

3.1 Apresentação do Sistema

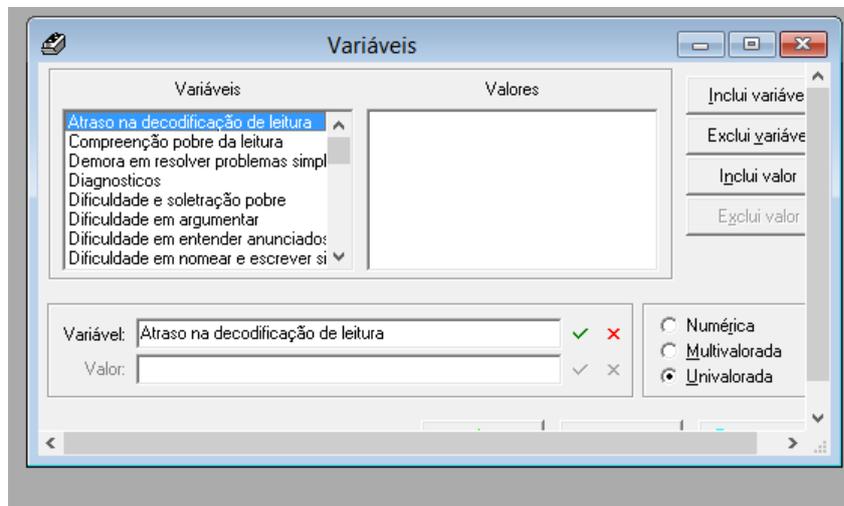
3.1.1 Implementando Variáveis

Todas as variáveis necessárias para o sistema deverão ser implementadas juntamente com seus valores antes das regras.

A figura 6, apresenta uma janela de edição, apresentando as opções de: incluir variáveis, excluir, incluir valores, excluir valores e especificar qual tipo de variável ela é, pois o Expert sintá apresenta 3 tipos de variáveis, Numérica; Multivalorada; e Univalorada; LIA (1998).

Neste sistema será utilizada a variável univalorada (Figura 6). Quando uma variável é univalorada ela assume somente um valor, SIM ou NÃO. Veja as todas as variáveis com suas perguntas no Apêndice 2.

Figura 6 – Variáveis com valores(Univalorada)



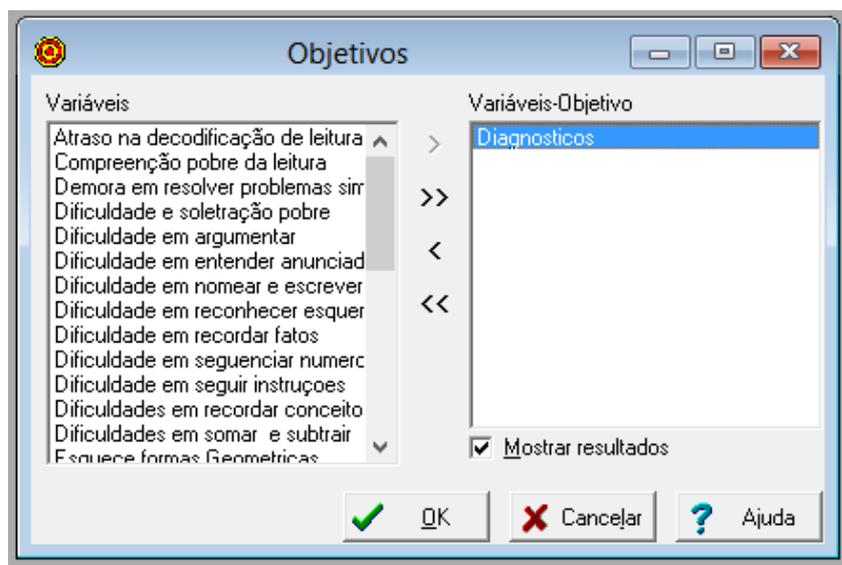
Fonte: Autoria Própria.

3.1.2 Definindo objetivos

Após todas as variáveis estarem prontas, é necessário implementar e definir as variáveis objetivo. Nelas conterá as possíveis soluções do problema, e irão controlar o desempenho da máquina de inferência LIA (1998).

Tela criada com as variáveis e objetivo "Diagnostico", (Figura 7).

Figura 7 – Objetivos

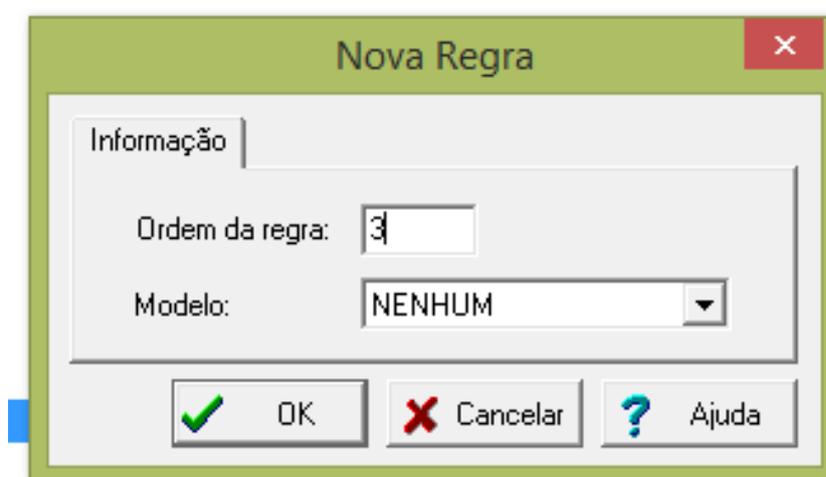


Fonte: Autoria Própria.

3.1.3 Implementando as regras

Para implementar as regras basta somente apertar no botão 'Nova Regra' apresentada na interface inicial do usuário contendo as informações, ordem da regra e modelo (Figura 8), se a regra for parecida com outra regra já implementada adicione qual o numero da regra em que ela e parecida na opção 'Modelo' caso contrário apenas marque no mesmo campo a opção Nenhum em seguida 'ok'.

Figura 8 – Nova Regra



Fonte: Autoria Própria.

Aparecerá uma janela contendo as opções como: Nome da regra, ordem, incluir, excluir, alterar, nova, ajuda, cancelar e ok.(LIA, 1998). A figura 9 apresenta uma das

regras implementadas no sistemas, nela foram definidas as premissas e conclusão da nova regra.

Uma nova regra pode ter mais de uma premissa ou conclusões. Para juntar uma ou mais premissas basta utilizar um dos conectivos lógicos E ou OU. Para a conclusão utiliza-se o operador “=” que indica atribuição (Figura 10).

Figura 9 – Regra Dislexia parte1(SE)

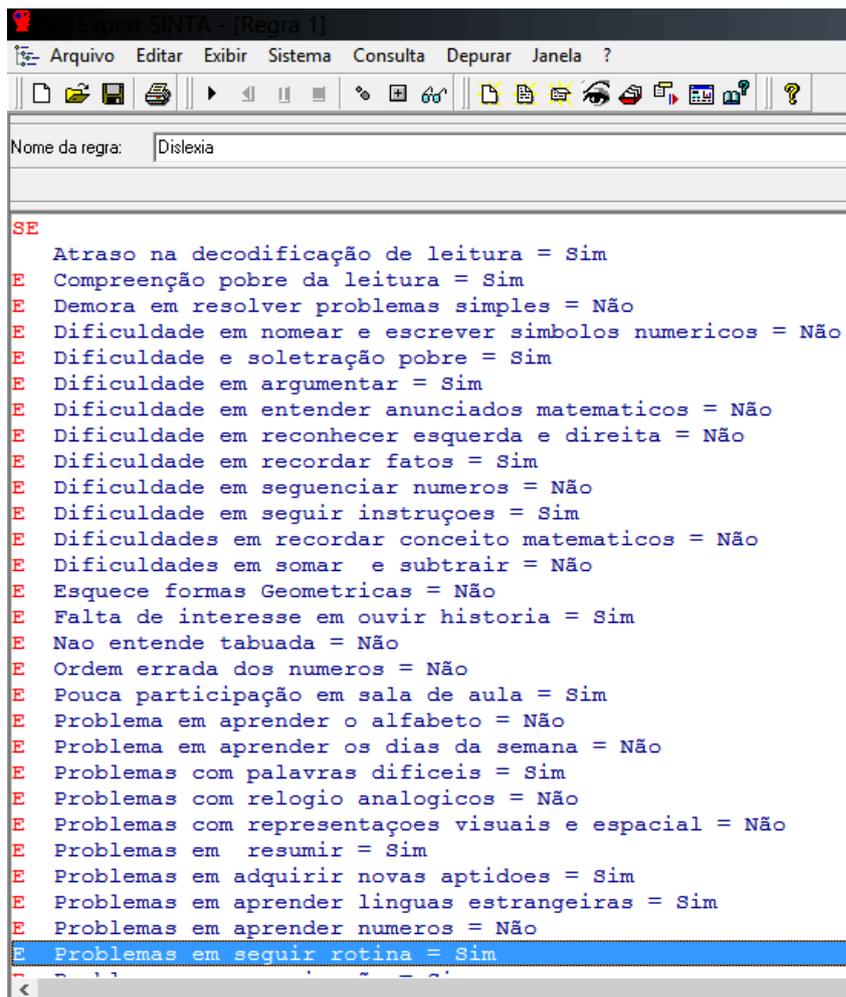
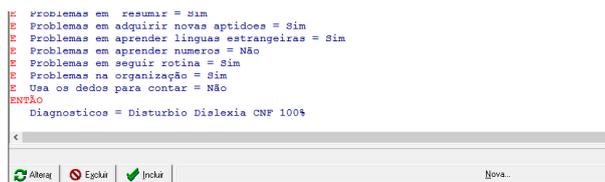


Figura 10 – Regra Dislexia parte2(SE-ENTÃO)



Fonte: Autoria Própria.

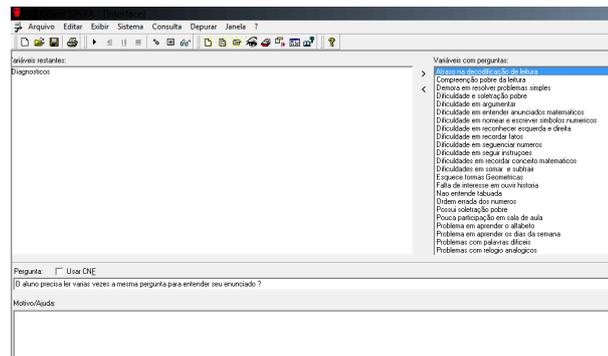
3.1.4 Interface do Programador

A comunicação entre o sistema e o usuário depende da sua interface pois a comunicação deve ser amigável. Para isso é necessário implementar uma interface onde as perguntas que serão respondidas pelo mesmo sejam de textos claros.

O sistema implementa automaticamente o menu de múltipla escolha que é utilizados para a comunicação entre os dois porém para que isso aconteça e necessário definir quais variáveis ira conter perguntas, estas perguntas serão feitas pelo sistema ao usuário, e possível atribuir o grau de confiança das respostas (LIA, 1998).

A (Figura 11) apresenta a interface utilizada pela autora para atribuir perguntas a uma variável que será apresentada ao usuário. As demais perguntas estão disponíveis no apêndice 3.

Figura 11 – Variáveis com pergunta

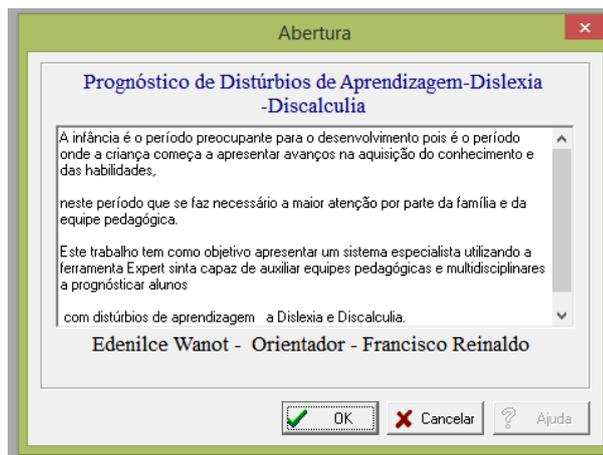


Fonte: Autoria Própria.

3.1.5 Telas do Usuário

Com a base de conhecimentos implementada, faz - se necessário implementar uma janela ilustrativa, para que o usuário saiba qual a finalidade do sistema, nesta janela estão informações do tipo nome da base, texto de abertura e autores (Figura 12).

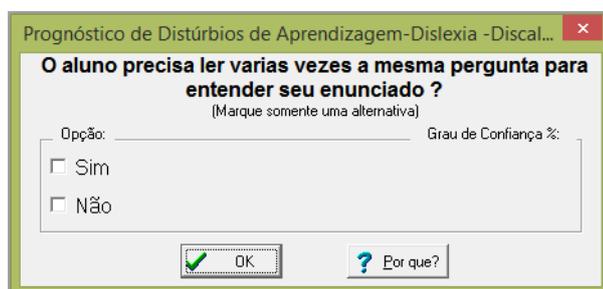
Figura 12 – Tela de abertura



Fonte: Autoria Própria.

Após o usuário receber as informações pertinentes ao sistema, iniciam-se as perguntas a qual ele deve responder de acordo com os sintomas que o aluno possui. Como apresentada na (Figura 13).

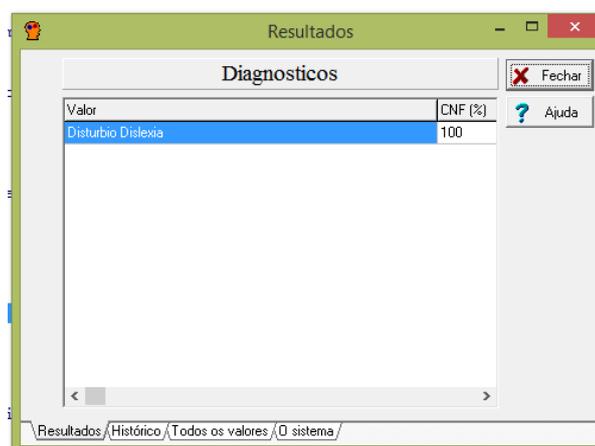
Figura 13 – Tela de Perguntas



Fonte: Autoria Própria.

Após responder todas as questões o usuário recebe um prognostico que encerra sua pesquisa ao sistema que pode ser: dislexia, discalculia ou nenhum resultados (Figura 14 e 15) .

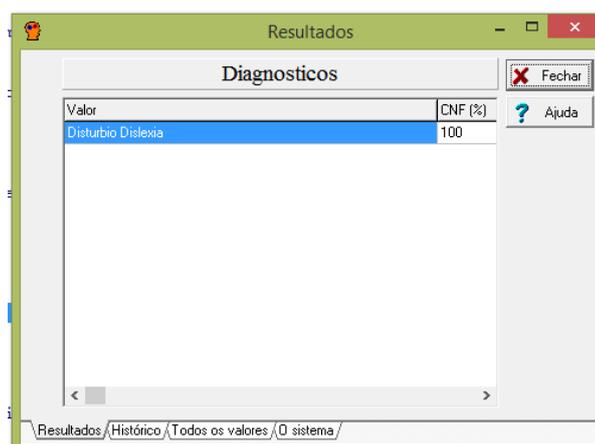
Figura 14 – Resultado da Pesquisa favorável para Dislexia



Valor	CNF (%)
Disturbio Dislexia	100

Fonte: Autoria Própria.

Figura 15 – Resultado da Pesquisa favorável para Dislexia



Valor	CNF (%)
Disturbio Dislexia	100

Fonte: Autoria Própria.

Quando o resultado, "Nenhum resultado encontrado", aparece e porque as perguntas respondidas não correspondem a nenhum dos dois diagnósticos do sistema, dislexia ou discalculia, provavelmente irá se referir a outro diagnóstico não inserido na base de conhecimento deste sistema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os aspectos da ferramenta Expert Sinta juntamente com o formato de um Sistema especialista, chega-se a conclusão que esta ferramenta é ideal para possível resolução da problemática deste projeto. Visto que o prognóstico de Distúrbios de aprendizagem dá-se por conceitos estáveis que podem ser identificados através de um sistema especialista. É possível com o Expert Sinta e sua base de conhecimento, construir um sistema especialista que embasado em regras de produção podem alcançar os resultados esperados. Neste caso foi utilizado na área da psicologia educacional relacionada a Distúrbios de Aprendizagem.

O Sistema Especialista aqui desenvolvido é capaz de prognosticar se o aluno tem algum tipo de distúrbios dislexia ou discalculia, o formato deste sistema consiste em perguntas a qual o profissional que for utilizar terá que ter um conhecimento a respeito do desenvolvimento do aluno na escola, após as perguntas serem respondidas o sistema gera uma resposta ou seja um prognostico, este pode influenciar nas tomadas de decisões dos profissionais, encaminhando o aluno a atendimento especial.

É fundamental destacar o crescimento em desenvolvimento de sistemas especialista nas mais variadas áreas de conhecimento, realizando diagnósticos médicos, contribuindo na mineração e na agricultura.

Não se confirma que sistemas especialistas possam substituir os especialistas humanos, existem características do aprendizado humano que até o presente momento nenhum sistema conseguiu reproduzir, mas com certeza pode contribuir muito com este trabalho.

No desenvolvimento deste protótipo houve um aprofundamento nas propriedades do desenvolvimento lógico, proporcionando dessa forma, um amadurecimento acadêmico inigualável à participante.

Para futuros trabalhos sugere-se ampliar a base de conhecimento com outros sintomas de Distúrbios de aprendizagem, para que o sistema consiga dar resultados com mais precisão.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. d. S. R. Dislexia. *Planeta Educacao*, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- ASSOCIATION, A. P. et al. *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. [S.l.]: Artmed Editora, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 14, 19 e 20.
- CARVALHO, F. B. d.; CRENITTE, P. A. P.; CIASCA, S. M. Distúrbios de aprendizagem na visão do professor. *Revista Psicopedagogia*, Associação Brasileira de Psicopedagogia, v. 24, n. 75, p. 229–239, 2007. Citado na página 18.
- CIASCA, S. M. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura. *Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar*. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 19–31, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 17.
- FEIGENBAUM, E. A.; FELDMAN, J. et al. *Computers and thought*. [S.l.]: New York, 1963. Citado na página 22.
- GARCIA, J. N. *Manual de dificuldades de aprendizagens: linguagens, leitura, escrita e matemática*. [S.l.]: Artes Médicas, 1998. Citado na página 20.
- LIA. *Uma ferramenta visual para criação de sistemas especialistas*. [S.l.]: Universidade Federal do Ceará, 1998. Citado 4 vezes nas páginas 25, 26, 27 e 29.
- LOURENÇO, P. M. B. *SISTEMA ESPECIALISTA PARA AUXÍLIO NO DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS*. 2014. Citado na página 22.
- MARIA, F. *Distúrbios, transtornos e dificuldades*. 2012. Citado na página 16.
- MENDES, R. D. Inteligência artificial: sistemas especialistas no gerenciamento da informação. *Ciência da Informação*. Citado na página 23.
- NOVAES, M.; RUSCHEL, S.; BÔER, S. *Transtornos de aprendizagem*. [S.l.]: Consultado a, 2007. Citado na página 19.
- PERETTI, L. Discalculia: transtorno de aprendizagem. *Monografia-Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões*. Erechim: URI, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- REBELO, J. Dificuldades de aprendizagem em matemática: as suas relações com problemas emocionais. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, XXXII, v. 2, p. 227–249, 1998. Citado na página 19.
- REINALDO, F. et al. Impasse aos Desafios do uso de Smartphones em Sala de Aula: Investigação por Grupos Focais. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, sciELOpt, p. 77 – 92, 09 2016. ISSN 1646-9895. Citado na página 22.
- SCHIRMER, C. R.; FONTOURA, D. R.; NUNES, M. L. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. *Jornal de pediatria*, SciELO Brasil, v. 80, n. 2, p. 95–103, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 14, 15 e 16.

SILVA, S. R. C. D. Prototipo de sistema para apoio a avaliacao psicopedagogica clinica. 2015. Citado na página 11.

VILLAR, J. M. G. et al. Discalculia na sala de aula de matemática: um estudo de caso com dois estudantes. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2017. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

Apêndices

APÊNDICE A – APÊNDICE 1

REGRAS

Regra 1

- SE Atraso na decodificação de leitura = Sim
 - E Compreensão pobre da leitura = Sim
 - E Demora em resolver problemas simples = Não
 - E Dificuldade em nomear e escrever símbolos numéricos = Não
 - E Dificuldade e soletração pobre = Sim
 - E Dificuldade em argumentar = Sim
 - E Dificuldade em entender enunciados matemáticos = Não
 - E Dificuldade em reconhecer esquerda e direita = Não
 - E Dificuldade em recordar fatos = Sim
 - E Dificuldade em sequenciar números = Não
 - E Dificuldade em seguir instruções = Sim
 - E Dificuldades em recordar conceito matemáticos = Não
 - E Dificuldades em somar e subtrair = Não
 - E Esquece formas Geométricas = Não
 - E Falta de interesse em ouvir historia = Sim
 - E Não entende tabuada = Não
 - E Ordem errada dos números = Não
 - E Pouca participação em sala de aula = Sim
 - E Problema em aprender o alfabeto = sim
 - E Problema em aprender os dias da semana = Não
 - E Problemas com palavras difíceis = Sim
 - E Problemas com relógio analógicos = Não
 - E Problemas com representações visuais e espacial = Não
 - E Problemas em resumir = Sim
 - E Problemas em adquirir novas aptidões = Sim
 - E Problemas em aprender línguas estrangeiras = Sim
 - E Problemas em aprender números = Não
 - E Problemas em seguir rotina = Sim
 - E Problemas na organização = Sim
 - E Usa os dedos para contar = Não
- ENTÃO Diagnósticos = Distúrbio Dislexia CNF 100%

Regra 2

- SE Atraso na decodificação de leitura = Sim
 - E Compreensão pobre da leitura = Não
 - E Demora em resolver problemas simples = Sim
 - E Dificuldade em nomear e escrever símbolos numéricos = Sim
 - E Dificuldade e soletração pobre = Não
 - E Dificuldade em argumentar = Não
 - E Dificuldade em entender anunciados matemáticos = Sim
 - E Dificuldade em reconhecer esquerda e direita = Sim
 - E Dificuldade em recordar fatos = Sim
 - E Dificuldade em sequenciar números = Sim
 - E Dificuldade em seguir instruções = Sim
 - E Dificuldades em recordar conceito matemáticos = Sim
 - E Dificuldades em somar e subtrair = Sim
 - E Esquece formas Geométricas = Sim
 - E Falta de interesse em ouvir historia = Não
 - E Não entende tabuada = Sim
 - E Ordem errada dos números = sim
 - E Possui soletração pobre = Não
 - E Pouca participação em sala de aula = Sim
 - E Problema em aprender o alfabeto = não
 - E Problema em aprender os dias da semana = Sim
 - E Problemas com palavras difíceis = Não
 - E Problemas com relógio analógicos = Sim
 - E Problemas com representações visuais e espacial = Sim
 - E Problemas em resumir = Não
 - E Problemas em adquirir novas aptidões = Não
 - E Problemas em aprender línguas estrangeiras = Não
 - E Problemas em aprender números = Sim
 - E Problemas em seguir rotina = Sim
 - E Problemas na organização = Sim
 - E Usa os dedos para contar = Sim
- ENTÃO Diagnósticos = Distúrbio Discalculia CNF 100%

APÊNDICE B – APÊNDICE 2

VARIÁVEIS

Atraso na decodificação de leitura

Tipo:

univalorada

Compreensão pobre da leitura

Tipo:

univalorada

Demora em resolver problemas simples

Tipo:

univalorada

Diagnósticos

Valores:

Distúrbio Dislexia

Distúrbio Discalculia

Tipo:

univalorada

Dificuldade e soletração pobre

Tipo:

univalorada

Dificuldade em argumentar

Tipo:

univalorada

Dificuldade em entender enunciados matemáticos

Tipo:

univalorada

Dificuldade em nomear e escrever símbolos numéricos

Tipo:

univalorada

Dificuldade em reconhecer esquerda e direita

Tipo:

univalorada

Dificuldade em recordar fatos

Tipo:

univalorada

Dificuldade em sequenciar números

Tipo:
univalorada

Dificuldade em seguir instruções

Tipo:
univalorada

Dificuldades em recordar conceito matemáticos

Tipo:
univalorada

Dificuldades em somar e subtrair

Tipo:
univalorada

Esquece formas Geométricas

Tipo:
univalorada

Falta de interesse em ouvir historia

Tipo:
univalorada

Não entende tabuada

Tipo:
univalorada

Ordem errada dos números

Tipo:
univalorada

Possui soletração pobre

Tipo:
univalorada

Pouca participação em sala de aula

Tipo:
univalorada

Problema em aprender o alfabeto

Tipo:
univalorada

Problema em aprender os dias da semana

Tipo:
univalorada

Problemas com palavras difíceis

Tipo:
univalorada

Problemas com relógio analógicos

Tipo:

univalorada

Problemas com representações visuais e espacial

Tipo:

univalorada

Problemas em resumir

Tipo:

univalorada

Problemas em adquirir novas aptidões

Tipo:

univalorada

Problemas em aprender línguas estrangeiras

Tipo:

univalorada

Problemas em aprender números

Tipo:

univalorada

Problemas em seguir rotina

Tipo:

univalorada

Problemas na organização

Tipo:

univalorada

Usa os dedos para contar

Tipo:

univalorada

APÊNDICE C – APÊNDICE 3

PERGUNTAS

Variável:Atraso na decodificação de leitura

Pergunta:"O aluno precisa ler varias vezes a mesma pergunta para entender seu

Variável:Compreensão pobre da leitura

Pergunta:"O aluno tem uma compreensão pobre na leitura?"

Variável:Demora em resolver problemas simples

Pergunta:"O aluno demora mais que o normal para resolver problemas considerados

Variável:Dificuldade e soletração pobre

Pergunta:"O aluno tem dificuldades em seguir instruções e soletra com dificuldade

Variável:Dificuldade em argumentar

Pergunta:"O aluno tem dificuldades em fazer argumentações? "

Variável:Dificuldade em entender anunciados matemáticos

Pergunta:"O aluno tem dificuldades em entender anunciados de questões matemáticas

Variável:Dificuldade em nomear e escrever símbolos numéricos

Pergunta:"O aluno tem dificuldade em nomear ler e escrever correto símbolos ma

Variável:Dificuldade em reconhecer esquerda e direita

Pergunta:"O aluno tem dificuldades em reconhecer esquerda e direita?"

Variável:Dificuldade em recordar fatos

Pergunta:"O aluno possui dificuldades em recorda fatos passados?"

Variável:Dificuldade em sequenciar número?"

Pergunta:"O aluno tem dificuldades em fazer e entender sequencias numéricas ?

Variável:Dificuldade em seguir instruções

Pergunta:"O aluno possui dificuldades em seguir instruções?"

Variável:Dificuldades em recordar conceito matemáticos

Pergunta:"O aluno possui dificuldades em recordar conceitos matemáticos? "

Variável:Dificuldades em somar e subtrair

Pergunta:"O aluno tem dificuldade em somar e subtrair?"

Variável:Esquece formas Geométricas

Pergunta:"O aluno esquece nomes de formas geométricas como triângulo ou círculo

Variável:Falta de interesse em ouvir historia

Pergunta:"O aluno tem interesse em ouvir historias?"

Variável:Não entende tabuada

Pergunta:"O aluno no consegue aprender a tabuada ?"

Variável:Ordem errada dos números

Pergunta:"O aluno escreve de forma errada a ordem dos números ?"

Variável: Possui soletração pobre

Pergunta: "O aluno possui soletração pobre?"

Variável: Pouca participação em sala de aula

Pergunta: "O aluno tem pouca participação em sala de aula?"

Variável: Problema em aprender o alfabeto

Pergunta: "O aluno possui dificuldade em aprender o alfabeto?"

Variável: Problema em aprender os dias da semana

Pergunta: "O aluno possui dificuldades em aprender dias da semanas?"

Variável: Problemas com palavras difíceis

Pergunta: "O aluno consegue entender com clareza as palavras difíceis?"

Variável: Problemas com relógio analógicos

Pergunta: "O aluno tem dificuldades em entender as horas no relógio analógicos?"

Variável: Problemas com representações visuais e espacial

Pergunta: "O aluno tem problemas com representações visuais e espaciais de números?"

Variável: Problemas em resumir

Pergunta: "O aluno possui problemas em resumir textos simples?"

Variável: Problemas em adquirir novas aptidões

Pergunta: "O aluno possui dificuldades em adquirir novas aptidões?"

Variável: Problemas em aprender línguas estrangeiras

Pergunta: "O aluno possui problemas na aquisição da aprendizagem em linguagens?"

Variável: Problemas em aprender números

Pergunta: "O aluno possui problemas na aprendizagem de números?"

Variável: Problemas em seguir rotina

Pergunta: "O aluno possui problemas em seguir rotinas?"

Variável: Problemas na organização

Pergunta: "O Aluno possui problemas de organizações?"

Variável: Usa os dedos para contar

Pergunta: "O aluno faz contas com os dedos ao invés de usar a matemática mental?"