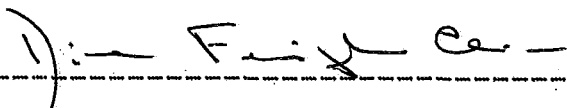


UM SISTEMA BASEADO EM CONHECIMENTO COMO SUPORTE PARA O
PROCESSO DE ALEATELIZAÇÃO

Gloria Isabel Toro Córdoba

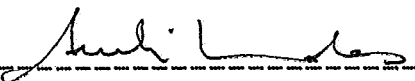
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS
DE POSGRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE
SISTEMAS.



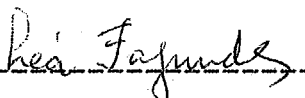
Prof. Dina Feigenbaun Cleiman, D.Sc.
(Presidente)



Prof. Michel Jean-Marie Thiollent, D.Sc.



Prof. Sueli Mendes, D.Sc.



Prof. Léa Fagundes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

SETEMBRO DE 1990

La palabra habría sido en el principio un símbolo mágico, que la usura del tiempo desgastaría. La misión del poeta sería restituir a la palabra, siquiera de un modo parcial, su primitiva y ahora oculta virtud.

(Jorge Luis Borges 1899 - 1987)

... A mis padres:

Manuel e Isabel

TORO CÓRDOBA, GLORIA ISABEL

Um Sistema Baseado em Conhecimento como
suporte durante o processo de alfabeti-
zação [Rio de Janeiro] 1990
IX, 189 p, 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,
Engenharia de Sistemas e Computação, 1990)
Tese - Universidade Federal do Rio de
Janeiro, COPPE
I. Informática educativa I. COPPE/UFRJ
II. Título (série)

Resumo de Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

UM SISTEMA BASEADO EM CONHECIMENTO COMO SUPORTE
DURANTE O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

Gloria Isabel Toro Córdoba

Setembro 1990

Orientador: Dina Feigenbaun Cleiman

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O objeto deste trabalho é apresentar as características de um sistema orientado ao docente alfabetizador, desenhado com o propósito de acompanhar o desenvolvimento cognitivo da criança durante o processo de aquisição da língua escrita. Na solução do problema foram aplicadas técnicas de Inteligência Artificial, especialmente de Sistemas Baseados em Conhecimento e Sistemas Especialistas.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc).

A KNOWLEDGE-BASED-SYSTEM AS AN AID TOOL
FOR THE ALPHABETIZING PROCESS

Gloria Isabel Toro Córdoba

Setembro, 1990

Thesis Supervisor: Dina Feigenbaum Cleiman

Department: Systems and Computer Engineering

The purpose of this thesis is to introduce the characteristics of a system directed to the alphabetizer, designed with the intention of following the cognitive development of children during the written language acquisition process. Technics of Artificial Intelligence about Knowledge-Based-Systems and Expert Systems were applied to solve the problem.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às pessoas e entidades que contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Para começar, agradeço aos meus pais, familiares e amigos que mesmo distantes, estiveram sempre presentes através do carinho e apoio que me dedicaram.

Expresso minha profunda e especial gratidão à Dina, tanto orientadora quanto amiga, que fez da mútua confiança a única regra de trabalho.

À professora Léa Fagundes, que, mesmo com múltiplas ocupações, dedicou pacientemente grande parte do seu tempo explicando-me conceitos teóricos básicos. Igualmente à equipe de pesquisadores do Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC).

Ao professor Thiollent por suas magníficas aulas que motivam sempre à reflexão crítica e à opção de "militância" na ciência.

Registro os meus sinceros agradecimentos aos meus colegas de programa: Clevis, Antenor, Teles, Rita, Denise, Verônica, Einstein, Trazíbulo; que durante o tempo todo permitiram um ambiente agradável e de mútua colaboração.

À equipe de secretárias e funcionários técnicos do programa, que sempre colaboraram durante o meu período de estudante.

A minhas companheiras e queridas amigas do apartamento: Sofia, Mercedes, Magdalena e Margarita agradeço sua alegria e apoio constante. Dispensso as múltiplas interrupções enquanto eu trabalhava. Mas valeram !.

Aos meus amigos Alejandro, Chucho, Jorge, Sergina, Guillermo, Ana. A cada um de vocês tenho algo que agradecer, especialmente a sincera amizade.

A William, pela paciência de ler criticamente este trabalho. Mas sobre todo, agradeço a sua companhia.

Finalmente, ao Brasil e à CAPES pelo apoio financeiro.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. A CIÊNCIA COGNITIVA NO CONTEXTO TECNOLÓGICO	5
II.1 - O que é a ciência cognitiva	5
II.2 - Antecedentes da ciência cognitiva	7
II.3 - Conceitos básicos	9
II.4 - Simbolismo/Conexionismo	11
II.5 - Pesquisa interdisciplinar da ciência cognitiva	13
II.5.1 - Inteligência Artificial	14
II.5.2 - Psicologia Cognitiva	17
II.5.2.1 - Duas tendências: Mecanicismo e Humanismo	17
II.5.2.2 - Problemas da Psicologia X Inteligência Artificial	18
II.5.2.3 - O conhecimento na Psicologia Cognitiva	21
II.5.3 - Linguística	21
II.5.3.1 - Gramática e conhecimento linguístico	23
II.5.4 - Neurociência	25
II.5.4.1 - Áreas de estudo da Neurociência	27
II.5.5 - A Filosofia: aporte à ciência cognitiva	28
II.5.5.1 - Problemas levantados pela Filosofia e sua relação com aspectos tecnoló- gicos	30
III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33

III.1 - O problema da alfabetização	34
III.2 - Escolha e motivação	36
III.2.1 - Antecedentes	36
III.2.2 - Delimitação do problema	37
III.3 - Método de trabalho com crianças	40
III.4 - Níveis de conceitualização da língua escrita	42
III.4.1 - Primeiro nível	43
III.4.2 - Segundo nível (pré-silábico)	44
III.4.3 - Terceiro nível (silábico)	46
III.4.4 - Quarto nível (silábico-alfabético)	49
III.4.5 - Quinto nível (alfabético)	50
III.5 - A criança em interação com o computador durante o processo de alfabetização	51
IV. ALGUMAS TÉCNICAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	54
IV.1 - Sistemas Baseados em Conhecimento / Sistemas Especialistas : visão geral	55
IV.2 - Breve antecedente histórico	57
IV.3 - Estrutura de Sistemas Baseados em Conhecimento	59
IV.3.1 - Base de conhecimento	60
IV.3.1.1 - Representação do conhecimento	63

III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
III.1 - O problema da alfabetização	34
III.2 - Escolha e motivação	36
III.2.1 - Antecedentes	36
III.2.2 - Delimitação do problema	37
III.3 - Método de trabalho com crianças	40
III.4 - Níveis de conceitualização da língua escrita	42
III.4.1 - Primeiro nível	43
III.4.2 - Segundo nível (pré-silábico)	44
III.4.3 - Terceiro nível (silábico)	46
III.4.4 - Quarto nível (silábico-alfabético)	49
III.4.5 - Quinto nível (alfabético)	50
III.5 - A criança em interação com o computador durante o processo de alfabetização	51
IV. ALGUMAS TÉCNICAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	54
IV.1 - Sistemas Baseados em Conhecimento / Sistemas Especialistas : visão geral	55
IV.2 - Breve antecedente histórico	57
IV.3 - Estrutura de Sistemas Baseados em Conhecimento	59
IV.3.1 - Base de conhecimento	60
IV.3.1.1 - Representação do conhecimento	63
IV.3.1.2 - Regras de produção	65
IV.3.1.3 - Modularidade	67
IV.3.1.4 - Mecanismo de inferência	68
IV.3.1.5 - Raciocínio para frente / para trás	70

IV.3.2.2 - Justificador	72
IV.4 - Ambientes para desenvolvimento de Sistemas Especialistas	74
V. SISTEMA PROPOSTO	77
V.1 - Objetivo	77
V.2 - Especificação do projeto	79
V.3 - Definição da base de conhecimento	85
V.3.1 - Regras	85
V.4 - Interface	101
V.5 - Inferência	102
V.6 - Características da implementação	104
V.7 - Limitações e futuro desenvolvimento	106
VI. FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	108
VI.1 - Carregando o editor	109
VI.2 - Escolhendo a opção de execução	110
VI.3 - Recuperando dados	112
VI.4 - Mensagens explicativas	112
VI.5 - Interagindo com a base de conhecimento	113
VI.6 - Características das regras	114
VI.7 - Perguntando sobre regras	115
VI.8 - Usando "WHY"	116
VI.9 - Salvando dados com "QUIT"	117
VI.10 - Mostrando as conclusões	118
VI.11 - Questionando como se chegou a uma conclusão	118
VI.12 - Trocando e reprocessando os dados	119

VI.13 - Guardando os resultados	120
VI.14 - Imprimindo os resultados	120
VI.15 - Saindo do programa	121
VII. CONCLUSÕES	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
ANEXO I	130
ANEXO II	141

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado com o intuito de apresentar as características do projeto e da implementação de um sistema que, orientado a professores e pesquisadores da área de alfabetização, possa servir como ferramenta de suporte durante o processo de alfabetização de crianças.

O analfabetismo e os altos índices de repetência na América Latina, representam um evidente indicador de sub-desenvolvimento social e constituem umas das principais preocupações para os profissionais vinculados com a área da educação.

Cientes que o analfabetismo não somente tem causas econômicas, políticas, ideológicas, senão também metodológicas, é que freqüentemente aparecem inúmeras propostas sobre métodos de ensino da língua. Estes porém, não têm conseguido na prática uma mudança significativa dos indicadores. Isto, além da baixa qualidade de ensino, nos faz supor que a própria escola está contribuindo para a perpetuação desta situação. Daí, a necessidade de repensar-se continuamente a prática alfabetizadora.

O enfoque central está em uma teoria (FERREIRO et al, 1986) que trata da problemática de "como se aprende" mais do que "como se ensina". Esta teoria, representa segundo grande número de educadores e psicólogos, um significativo avanço na compreensão do processo de alfabetização.

Pretende dar uma explicação aproximada dos processos e das formas mediante as quais a criança chega a aprender a ler e escrever.

O Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/UFRGS) vem utilizando esta teoria como referencial metodológico e conceitual para seus trabalhos com crianças que interagem com o computador através da linguagem LOGO.

Conversando com os pesquisadores do LEC, notou-se a utilidade que teria a construção de uma ferramenta automatizada que possuísse o conhecimento que a teoria representa, com a finalidade de guiar o professor/pesquisador no direcionamento das suas observações e desta forma avaliar os resultados do trabalho com as crianças, estando elas ou não em interação com o computador.

Examinando o conteúdo da teoria em questão, verificou-se a existência de características comuns com o tipo de problemas abordados pela "inteligência artificial" e que o sistema poderia ser analisado utilizando algumas de suas técnicas.

Os 'Sistemas Baseados em Conhecimento' e os 'Sistemas Especialistas', provêm insumos teóricos e metodológicos para construir sistemas que lidam com conhecimento especializado e que permitem interagir com esse conhecimento para obter conclusões sobre uma determinada situação.

É importante salientar que o sistema desenvolvido não está terminado no sentido de possuir um conhecimento

acabado. As possibilidades de crescimento e depuração serão possíveis através da sua prática crítica por parte dos profissionais da área. O interesse é que o trabalho realizado faça parte dos esforços que tentam aportar soluções ao problema do analfabetismo, problema este que tanto oprime os nossos países.

O presente trabalho está dividido em 7 capítulos (sendo este o primeiro) e 2 apêndices.

O capítulo II tem o propósito de situar contextualmente este trabalho, tratando sobre o que é a ciência cognitiva e cada uma das disciplinas que fazem parte dela, como a Inteligência Artificial, a Psicologia, a Linguística, a Filosofia e a Neurociência.

No capítulo III é dada a fundamentação teórica particular do problema em questão: a alfabetização, explicando a motivação que conduziu a definir a ferramenta proposta, assim como a delimitação do problema. Como eixo do capítulo, se expõe a teoria do processo de conceitualização da língua escrita, identificando cada um dos níveis do dito processo.

O IV capítulo é uma introdução sobre algumas das técnicas de Inteligência Artificial utilizadas no projeto de sistemas baseados em conhecimento (SBC) e sistemas especialistas (SE), tais como as características de representação baseada em regras, mecanismos de inferência e justificador de conclusões. Também dispõe-se sobre tipos de ambientes para desenvolvimento de sistemas especialistas.

No V capítulo, falamos sobre o sistema proposto identificam-se os objetivos do sistema proposto e as características de especificação do projeto. Consta também a forma de definição das partes do sistema: a base de conhecimento, a interface e o mecanismo de inferência. Por último as características de implementação, as limitações e posteriores desenvolvimentos do sistema.

O capítulo VI, que visa servir de "manual de usuário", explica a forma de funcionamento do sistema, desde como entrar até como manipular a base de conhecimento e obter as conclusões.

Finalmente, no VII capítulo, faz-se uma breve análise conclusiva sobre o trabalho realizado, ressaltando a importância da comunicação interdisciplinar.

CAPÍTULO II

A CIÊNCIA COGNITIVA NO CONTEXTO TECNOLÓGICO

O propósito deste capítulo é expor os conceitos e características básicas da ciência cognitiva, com a finalidade de situar contextualmente este trabalho. Após uma curta definição do seu significado, explicar-se-ão os seus antecedentes, tentando evidenciar a interligação existente entre as diferentes disciplinas que estudam o conhecimento.

Embora a ciência cognitiva tradicionalmente esteja dominada metodologicamente pela concepção da mente como um sistema de processamento de informação (simbolismo), há também a visão connexionista da mente como uma aproximação baseada na neurociência. Estas tendências constituem as duas principais linhas de pesquisa da área.

Dada a importância do trabalho interdisciplinar da ciência cognitiva, expõe-se finalmente o conteúdo e os problemas que colocam cada uma das disciplinas que integram esta área.

II.1. O QUE É A CIÊNCIA COGNITIVA

Nos meios científicos e acadêmicos tem-se gerado há alguns anos uma importante interação de disciplinas, que abordam uma questão central : a percepção e o conhecimento.

Por um lado encontram-se as tradicionais ciências humanas como a Psicologia, Epistemologia, Sociologia e Linguística. Por outro lado, as ciências formais como a Lógica e as Matemáticas e finalmente, as Neurociências. Todas elas têm encontrado um estímulo para a pesquisa devido aos recentes desenvolvimentos da Informática e da Inteligência Artificial. Esta interação tem levado à formulação da problemática da reprodução artificial de certos raciocínios e formas de conhecimento.

O amplo campo desta pesquisa interdisciplinar é conhecido como Ciência Cognitiva ou Pesquisa Cognitiva. Segundo THIOLENT (1987) "... a pesquisa cognitiva pode ser concebida como um conjunto de disciplinas e linhas de pesquisa sobre a cognição humana e os problemas de sua reprodução artificial, assim como os da simulação de alguns de seus aspectos por meio de equipamentos e procedimentos informáticos".

Identificam-se duas tendências ao se conceber a ciência cognitiva dentro dos meios científicos. Na maioria dos casos ela é vista como ligada primordialmente à informática, em particular à Inteligência Artificial. Em outros casos é vista como o estudo da cognição humana e artificial numa ampla diversidade de aspectos, sendo a Inteligência Artificial apenas um componente a mais entre outros.

II.2 - ANTECEDENTES DA CIÊNCIA COGNITIVA

A ciência cognitiva tem origem filosófica e as suas raízes podem ser encontradas a partir do século XVII, quando os filósofos começaram a encontrar novas formas para guiar o problema da natureza do pensamento e da mente.

Descartes e Thomas Hobbes deram os primeiros grandes avanços à aproximação cognitivista. Descartes sustentava, segundo STILLING et al (1987), que todo o nosso conhecimento do mundo é mediado por representações, ou seja, por objetos mentais que de alguma forma representam as coisas exteriores. O pensamento implicaria na manipulação de inferências ou outros processos mentais dessas representações.

No final do século XIX a Filosofia deu surgimento à Psicologia. A primeira Psicologia foi chamada de "introspeccionista" e tinha basicamente uma orientação Cartesiana. Posteriormente uma corrente anti-Cartesiana deu origem ao "comportamentalismo", tentando dar maior rigor científico à pesquisa psicológica, utilizando os métodos de observação das ciências naturais e estudando os estados psicológicos através do "objetivamente observável": o comportamento.

No início dos anos 50 começou-se a se falar de "ciência do conhecimento". Desta época datam os trabalhos de Piaget sobre Epistemologia Genética. A "Psicologia cognitiva" surge como a busca de uma representação capaz de explicar os diferentes processos mentais, sob o paradigma

cognitivista da mente ser um sistema de processamento de símbolos.

O surgimento da cibernética acompanhado pela aparição do computador de John Von Neuman ofereceu o esquema organizativo-funcional esperado para o estudo da mente.

Em 1956 a ciência do conhecimento recebe um grande impulso, quando nas conferências em Cambridge e Dartmouth reúnem-se personalidades como Herbert Simon, Noam Chomsky, Marvin Minsky e John McCarty, que, trabalhando em áreas diferentes como a Lingüística, a Psicologia, a Neurologia e a Inteligência Artificial, baseiam-se na hipótese cognitivista da mente como uma entidade lógica, assimilável ao comportamento de um computador.

Esta visão constitui, o eixo condutor da ciência cognitiva. "Os cientistas vêem a mente humana como um complexo sistema que recebe, armazena, recupera e transforma informação" (STILLINGS et al, 1987).

O paralelo entre a mente e o comportamento do computador chega inclusive ao nível da representação do conhecimento. A inteligência também é descrita dentro desta mesma analogia. Diz NEWELL (1981) que "um agente atua de forma inteligente quando os símbolos armazenados representam adequadamente o mundo real e o tratamento desta informação leva a uma solução eficaz do problema colocado".

II.3. - CONCEITOS BÁSICOS DA CIÊNCIA COGNITIVA

Na visão cognitivista (STILLING et al, 1987) afirma-se que:

1.- A informação e o processamento de informação podem ser estudados como símbolos de acordo com determinadas regras (algoritmos ou procedimentos formais). Deve-se observar que uma das características dos algoritmos é a de serem definidos mais em função da forma dos signos do que do seu significado. Por exemplo, uma pessoa pode resolver uma multiplicação seguindo uma seqüência de regras de manipulação das cadeias de dígitos, independentemente de se entender o significado numérico das cadeias e o porque das regras. 'Porque vai 1' ao multiplicar 26×2 ; nem todo mundo sabe, entretanto é possível conseguir resultados corretos ao efetuar a multiplicação sem nada saber-se sobre o sistema decimal.

O importante dos algoritmos é o seu caráter formal e a infinita possibilidade de gerar comportamentos (resultados) que podem ser atingidos a partir de uma seqüência finita de regras. Além disso, os algoritmos podem ser postos em prática por qualquer um, sem ser preciso qualquer conhecimento acerca do seu significado. É esta uma das razões pelas quais é possível implementá-los numa máquina.

O mais significativo para a ciência cognitiva é a afirmação de que um sistema de processamento de informação se conhece, quando se conhecem as regras formais que o levam a cabo.

2.- O segundo pressuposto fala da necessidade da ciência cognitiva de ter uma teoria da significação, sendo que a aproximação formal separa os símbolos de seus significados.

Através da noção de representação, a ciência cognitiva se aproxima do significado dos símbolos, diferenciando por um lado as operações formais entre os símbolos e por outro, as relações representacionais entre estes e o que eles significam.

Em alguns sistemas, para que uma representação funcione corretamente, é necessário que ela possua a mesma estrutura da parte do mundo que pretende representar. Esta semelhança entre estruturas é chamada de "isomorfismo".

3.- O terceiro pressuposto diz que o processamento de informação pode ser estudado sem referência à física ou à biologia dos sistemas que o levam a cabo. Por exemplo, o algoritmo para a multiplicação pode ser estudado e entendido sem conhecimento de como ele é implementado pelos neurônios no cérebro ou pelos chips de um computador. Ou seja, um algoritmo define-se independentemente de considerações físicas.

4.- Finalmente, a ciência cognitiva parece estar descobrindo certos princípios fundamentais do processamento de informação. Aqui coloca-se um problema fundamental: existem alguns princípios no processamento de informação humana que possam ser encontrados e mantidos através de todas as culturas e épocas históricas? Em outras palavras, a questão é se existem princípios universais de

informação, ou se eles desaparecem na medida em que se alcançam níveis superiores de desenvolvimento.

Por exemplo, dentro das estruturas formais de processamento das linguagens naturais parece ter se encontrado uma "Linguística universal" que joga um importante papel no processo de aquisição da língua nativa nas crianças.

II.4. - SIMBOLISMO / CONEXIONISMO

O observado até aqui parece indicar que a aproximação da mente com o sistema de processamento de informação domina completamente a metodologia da ciência cognitiva. Mas isso não é totalmente certo.

A visão clássica descrita anteriormente (chamada por alguns cientistas de modelo simbólico), enfatiza principalmente o que o cérebro faz, e não como o faz. Daí que, os modelos baseados na arquitetura de Von Neuman são modelos a nível funcional. Em outras palavras, tratam de simular funcionalmente o comportamento inteligente, sem levar em conta os aspectos neurológicos e biológicos próprios do cérebro.

Como uma contraproposta à visão informática da mente, surge o modelo conexionista, que se inspira principalmente em aspectos neurológicos e psicológicos do cérebro humano.

Eles sustentam que nem todas as tarefas do cérebro podem ser simuladas algorítmicamente, ou seja, através de uma seqüência de passos que seguem determinadas regras.

Eles propõem modelos cognitivos que retomam da cibernética a idéia de auto-organização, e colocam o cálculo numérico no lugar da lógica como instrumento de estudo da mente. O ponto de partida não é mais uma estrutura de símbolos abstratos, senão uma matriz de componentes simples chamados neurônios que se encontram fortemente ligados através de conexões (sinapses) e trocam sinais inibitórios ou excitatórios, competindo ou cooperando entre si. Chama-se a isto modelos de "Redes Neurônais Artificiais".

A aproximação conexionista tem sofrido alguns "altos e baixos" em seu desenvolvimento científico (MAIA et al, 1989). Inicialmente aparece com os trabalhos de McCulloch e Pitts em 1943, quando definem o "neurônio lógico" para realizar tarefas lógicas básicas e para reconhecer padrões visuais e auditivos simples. Um grande avanço aconteceu em 1958 quando Rosenblatt, com o modelo "perceptrons", demonstrou que o modelo do "neurônio lógico" tinha possibilidades de treinamento para classificar certo tipo de padrões e abriu assim a perspectiva otimista de ser possível haver sistemas computacionais que pudessem descobrir "coisas interessantes" sem auxílio de um "professor".

Posteriormente, em 1969, Minsky fez contundentes críticas às redes neurônais, argumentando problemas de crescimento explosivo de memória e de incapacidade das redes de diferenciar padrões. Estas críticas ocasionaram desânimo entre os cientistas para continuar pesquisando nessa linha. Só agora (cerca de duas décadas depois),

retoma-se o estudo das redes neuronais, graças ao desenvolvimento da tecnologia microeletrônica e ao fato dos modelos cognitivistas simbólicos não terem conseguido resultados em algumas áreas de simulação de comportamento inteligente.

II.5 - PESQUISA INTERDISCIPLINAR DA CIÊNCIA COGNITIVA

O evidente caráter interdisciplinar da ciência cognitiva dá-se pela convergência de diferentes áreas do conhecimento no campo da cognição.

As diferentes áreas que compõem a ciência cognitiva possivelmente já vinham trabalhado juntas há muito tempo. É clara a influência da Psicologia na Linguística e vice-versa, assim como da neurociência na Psicologia, e da Filosofia em todas as áreas do conhecimento. Nenhuma ciência é auto-suficiente. Depende das demais para encontrar a viabilidade da sua prática, sendo a influência mútua. A própria informática conseguiu se desenvolver graças aos avanços das outras disciplinas e, dentro dela, a Inteligência Artificial está estimulando a pesquisa nas demais áreas.

A principal diferença entre as diversas disciplinas que formam a ciência cognitiva está nos métodos de pesquisa que cada uma utiliza para se aproximar da natureza da mente. O tipo de abordagem das principais áreas e a problemática que apresentam serão tratadas a seguir.

II.5.1 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em geral as definições de inteligência tendem a associá-la à capacidade de fazer raciocínios geométricos ou lógico-matemáticos. Sem o propósito de aprofundar esta discussão cite-se a prudente opinião de MINSKY (1986) a respeito. Segundo ele a inteligência " é uma expressão utilizada com frequência para aludir o mito de que existe alguma entidade ou elemento único que é responsável pela qualidade da habilidade de raciocinar de uma pessoa. ... Eu prefiro pensar que esta palavra não representa nenhuma faculdade ou fenômeno em particular, senão simplesmente todas as habilidades mentais que em um momento dado admiramos mas não compreendemos".

Outrossim, a definição de Inteligência Artificial apresenta divergências entre os cientistas. MINSKY (1986) a define como sendo "o campo que procura conseguir com que as máquinas executem ações que na opinião das pessoas exigem inteligência. ... Não existe um limite nítido entre a Psicologia e a inteligência artificial, porque o cérebro é uma espécie de máquina."

Muitas pesquisas nesta área estão sendo feitas em diferentes países e centros acadêmicos. Seu progresso não depende exclusivamente do êxito do ambicioso projeto japonês de Quinta Geração.

Em poucas palavras, as principais áreas de pesquisa na Inteligência Artificial descritas por BODEM (1985) são as seguintes:

- Visão: Tem por objetivo descobrir qual informação sobre o mundo pode ser extraída das imagens. A partir de detalhados estudos sobre a formação das imagens extrai-se informação da luz do ambiente acerca das características tridimensionais como forma, profundidade, textura e orientação. Em repetidas aproximações poderia se chegar a altos níveis de conhecimento das cenas esperadas.

- Robótica: Inclui problemas de controle do movimento, planejamento de trajetórias e coordenação visomotora.

- Sistemas inteligentes baseados em conhecimento especialista: Trata-se do desenvolvimento de programas que auxiliam o raciocínio sobre tarefas complexas que exigem conhecimentos de especialistas. Os sistemas existentes segundo BODEN (1987) são ainda relativamente simples, inflexíveis e restritos a um estreito domínio do conhecimento. Eles podem ser melhorados mas só até certo ponto. Existem problemas de controle e de confiabilidade dos sistemas, devido ao crescente número de regras que se adicionam independentemente. Outro problema diz respeito ao trabalhar em tempo real, onde um inesperado evento pode requerer rápidas mudanças de uma atividade para outra.

- Processamento da linguagem natural, frases individuais e texto: Esta pesquisa está motivada por interesses lingüísticos teóricos e pela esperança de melhorar as interfaces homem-máquina, possibilitando que usuários não especialistas se comuniquem com os programas em algum subconjunto da linguagem natural. Estes tópicos incluem analisadores sintáticos, integração de

sintaxes/semântica e analisadores de ambigüidade. Os programas de análise de textos podem oferecer versões resumidas sobre tópicos específicos como por exemplo, acontecimentos políticos, tremores de terra, acidentes e outros. O problema é que estes programas dependem entre outras coisas de um rígido esquema semântico do tipo de histórias implicadas. As novas pesquisas ajudam a estabelecer um analisador de texto que aprende novos esquemas por si mesmo, integra um esquema com outro, entende uma história combinando ambas, e usa um esquema para raciocinar analogicamente em um contexto não familiar.

- Aplicações em educação: Baseados no suposto de que o computador pode ser uma ferramenta para estimular o desenvolvimento da inteligência, esta área de pesquisa tem despertado grande interesse dentro dos âmbitos educacionais. Procura-se desenvolver sistemas inteligentes de aprendizagem apoiados por computador mediante a utilização de sistemas especialistas acompanhados de um módulo tutor, um módulo que modela o estudante e um manejador do diálogo. O tutor escolhe, ordena a informação e as regras utilizadas na dedução, de acordo com o modelo do aluno e do curriculum; o modelador do estudante determina o estado presente do conhecimento deste, seus objetivos, planos, habilidades e dificuldades. O manejador do diálogo encarrega-se de dirigir a interação com o usuario, de modo a facilitar o trabalho do estudante (MARINO, 1988).

Por outro lado, a utilização de certas linguagens de inteligência artificial é considerada um meio indicado para desenvolver destrezas do pensamento, quando utilizados em ambientes de aprendizado abertos, que estimulam à conjectura e à descoberta por parte do aluno. PROLOG apresenta excelentes possibilidades para desenvolvimento de sistemas especialistas aplicados à educação e como suporte para o ensino de programação lógica. Experiências com LOGO têm indicado que esta linguagem poderia desenvolver habilidades de alto nível nas crianças, dentro de ambientes adequados de aprendizagem. LOGO tem sido experimentado também com crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem e com crianças autistas. Os resultados destas pesquisas estão sendo analisados e avaliados.

- Propriedades computacionais de sistemas paralelos: Esta linha de pesquisa é ainda incipiente, percebendo-se muito pouco o potencial e as limitações de tais sistemas. Alguns dos trabalhos sobre connexionismo sugerem que o processamento cooperativo pode ter surpreendentes propriedades.

II.5.2 - PSICOLOGIA COGNITIVA

II.5.2.1 - DUAS TENDÊNCIAS: MECANICISMO E HUMANISMO ...

No decorrer histórico-científico da Psicologia identificam-se duas tendências principais: O mecanicismo e o humanismo.

Segundo BODEN (1987) os mecanicistas, caracterizados basicamente pelo comportamentalismo, expressam os fenômenos psicológicos tais como a ação, o pensamento, a percepção, a emoção em termos de estímulo-resposta. A mente é considerada como uma "caixa preta" que é submetida a diversos estímulos a partir dos quais são observados os comportamentos de resposta.

Também dentro do mecanicismo encontra-se a corrente dos fisiologistas, os quais expressam os fenômenos psicológicos em termos de eventos neuronais no cérebro.

Na tendência humanista há coincidência ao afirmar-se que, para entender a complexidade da natureza psicológica do ser humano, não só se deve prestar atenção aos estímulos impostos sobre os organismos e suas respostas; senão também, aos processos internos que mediam a percepção do estímulo e a ação. Em outras palavras, que a Psicologia deve lidar com significados subjetivos.

II.5.II.2 - PROBLEMAS DA PSICOLOGIA X INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Um dos problemas colocados por BODEN (1987) e que enfrentam os humanistas, refere-se às metodologias de teste das teorias psicológicas. Para os humanistas não está claro como se pode decidir se uma teoria sugerida é adequada ao fato que supostamente pretende explicar. Isto faz com que esta aproximação não proveja totalmente um meio teórico

suficiente para suportar o acúmulo de exigências das "ciências normais". Mesmo assim, encontram-se teorias de razoável coerência intelectual, sem cair no típico reducionismo dos mecanicistas.

A linguagem usada pelos cientistas da Inteligência Artificial para apresentar e explicar os resultados técnicos, cai mais dentro da categoria humanista do que dentro da categoria mecanicista. É assim que noções tais como intenção, plano, hipótese, buscas, inferência, supostos e outros, são comumente nela utilizadas. É claro que estas terminologias são usadas em sentido analógico, porém, manifesta a "simpatia" da Inteligência Artificial pelas teorias humanistas da Psicologia.

O surgimento da Inteligência Artificial estimula à reflexão sobre as teorias psicológicas e filosóficas do conhecimento. Tem-se reivindicado por exemplo termos como "mente", "processo mental" e "intenção", considerados tradicionalmente pelos comportamentalistas como não científicos e mistificantes.

Porque a Inteligência Artificial interessa à Psicologia?

A Psicologia, tentando encontrar explicações no rol de possibilidades da mente, considera dois tópicos metodológicos: Primeiro, tenta fazer com que seus conhecimentos não sejam só comunicáveis, senão explícitos. Segundo, tenta melhorar suas explicações testando-as na prática dos fenômenos psicológicos, percebendo

coincidências e ajustando ou rejeitando a validade de suas teorias.

Segundo BODEN (1987), esta dupla forma de explicitação está de acordo com os psicólogos que adotaram a "metáfora computacional" para a mente. Ainda que eles não expressem suas teorias como programas, a explicitação requerida nos modelos computacionais pode ajudar na formulação verbal de uma forma mais clara. E se eles tentam expor a teoria de forma programada, encontram que a atividade de programação força a evitar irrelevâncias e duplas interpretações, que são, as vezes, inevitáveis nas formulações verbais na linguagem natural.

É claro que o fato de uma teoria estar claramente explicitada não garante a justa interpretação do mundo real. Se a teoria inicial é inadequada à realidade psicológica, o modelo computacional não será menos inadequado.

Quanto ao segundo tópico metodológico vale dizer que a força dos testes não repousa no fato de relacionar dados empíricos e descobrir "leis da natureza", atitude própria da corrente positivista das ciências sociais; senão na possibilidade de manipulação das variáveis qualitativas.

Resumindo, a Inteligência Artificial fornece à pesquisa psicológica por um lado, uma poderosa ferramenta de teste, e por outro, a possibilidade de "rigor" na exposição de teorias.

II.5.2.3 - O CONHECIMENTO NA PSICOLOGIA COGNITIVA

Os psicólogos cognitivos sustentam que na representação humana do conhecimento diferenciam-se dois tipos: o conhecimento declarativo e o conhecimento procedural.

O conhecimento declarativo segundo STILLINGS et al (1987) é simplesmente uma forma de se referir à natureza estática dos fatos representados. Eles são estruturas inertes que operam nos processos. Em outras palavras, este tipo de conhecimento faz referência aos fatos e eventos que podem ser evocados conscientemente, por exemplo, o endereço de algum lugar. Caracterizam-se dois tipos de conhecimento declarativo: proposições, que são representações da linguagem; e imagens que são representações das percepções.

O tipo de conhecimento procedural refere-se às habilidades cognitivas ou motrizes. Por exemplo como dirigir um automóvel. Por seu caráter dinâmico, este tipo de conhecimento é dificilmente verbalizável, e, portanto, mais difícil de modelar em termos computacionais.

II.5.3 - LINGÜÍSTICA

De acordo com STILLINGS et al (1987), os lingüístas são cientistas cognitivos que tomam a linguagem humana como domínio de pesquisa. Seu objetivo é entender como o conhecimento lingüístico é representado na mente, como é

adquirido, como é percebido e usado, e como se relaciona com outros componentes da cognição.

A Linguística está ligada a idéia de "semiótica" ou "semiologia". De um modo geral a semiótica ou semiologia pode ser caracterizada como a teoria geral dos sinais. A ela ficam subordinadas todas as disciplinas que se ocupam de algum tipo particular de sinais, como é o caso da Linguística.

DASCAL (1982) anota que os três aspectos envolvidos no estudo semiótico são: o próprio sinal, aquilo que ele designa, e a pessoa para quem ele funciona como sinal. A relação semiótica básica é portanto uma relação triádica entre um sinal, uma designação e um intérprete.

Para o estudo da relação triádica tem-se dividido em três subdisciplinas: a sintaxe, ou estudo das relações entre os próprios sinais; a semântica, ou estudo das relações entre sinais e suas designações; e a pragmática ou estudo das relações entre sinais e aqueles que os utilizam (seus intérpretes).

Adicionalmente, existe a fonologia como uma subdisciplina da Linguística, que trata da natureza dos padrões sonoros Linguísticos.

Do ponto de vista do processamento de informação, que é o interesse neste trabalho, a linguagem é concebida como um sistema que relaciona alguns sinais físicos como o som, gesto e escrita; com o seu significado. Estes sinais são computacionais, na medida em que suas representações

simbólicas podem ser manipuladas para criar novas representações.

II.5.3.1 - GRAMÁTICA E CONHECIMENTO LINGÜÍSTICO

Um dos objetivos dos linguistas cognitivos orienta-se em entender os aspectos formais do conhecimento linguístico; ou o que se conhece como gramática.

Segundo STILLINGS et al (1987), a gramática caracteriza por um lado os sinais físicos (fonologia), e por outro o significado desses sinais (semântica) através da sintaxe. Em outras palavras, leva em conta, na estrutura formal da sentença, a complexidade dos sons e o seu significado.

Diz-se que uma sentença é gramatical quando as palavras estão na ordem "bem formada". O falante que conhece alguma língua tem a habilidade de diferenciar as sentenças gramaticais afirmativas, negativas, interrogativas, e imperativas entre outras.

'Por que reconhecemos sentenças gramaticais que nunca antes tínhamos ouvido, e por que somos capazes de construir sentenças gramaticais novas'. Opina STILLING et al (1987) que "... nosso conhecimento deve ir mais além de uma lista de palavras ou ainda de sentenças. Para dar conta da criativa habilidade de reconhecer e usar novos padrões, devemos assumir que nós conhecemos as regras Linguísticas

gerais que governam essa padronização". A este conjunto de regras chama-se "gramática".

Chomsky faz uma interessante diferenciação entre o que na prática faze-se com a linguagem e o que potencialmente poderia-se fazer. Para isto introduz os conceitos de desempenho e competência linguística.

O desempenho linguístico refere-se ao que realmente fazemos com a linguagem. Isto depende de muitos fatores que não tem nada a ver com o conhecimento linguístico: por exemplo o que se sabe sobre algum tema, o quanto se está fatigado, o quanto se bebeu, que músicas se está escutando, ..etc. A competência linguística descreve o que a pessoa é capaz de fazer sob condições ideais, simplesmente em virtude do conhecimento da língua. Por exemplo, um modelo da competência do português é o modelo de um falante idealizado do português.

É uma das preocupações dos cientistas cognitivos saber como o ser humano aprende a gramática aparentemente de uma maneira rápida e fácil. Em geral uma criança normal aos cinco anos já tem assimilado completamente a gramática de sua língua materna. Inclusive é comum ver crianças que muito cedo conhecem várias línguas. Opinam alguns linguístas, entre eles Chomsky, que existem no ser humano princípios inatos próprios de sua organização neuronal e constituição biológica que permitem e guiam o desenvolvimento do conhecimento linguístico, e que determinam a forma do sistema de regras linguístico particular. A isto ele chama de gramática universal.

O conceito de "gramática universal" implica que existiriam características comuns em todas as línguas naturais. Pesquisas neste sentido sugerem que existem alguns "universais linguísticos" que até agora não parecem ter algo análogo em outros domínios cognitivos, ou seja que são próprios do conhecimento linguístico.

Os aspectos mencionados anteriormente dão uma ideia de por que certos tópicos do estudo linguístico são de especial interesse para a ciência cognitiva.

II.5.4 - NEUROCIÊNCIA

Continuando com a linha dos autores de base STILLING et al (1987), a neurociência "é o estudo da realização física do processo de informação nos sistemas nervosos de animais e humanos".

Viu-se no terceiro presuposto do cognitivismo que o processamento de informação pode ser estudado sem referência à física ou biologia dos sistemas que o levam a cabo. Entretanto existem razões pelas quais os cientistas (em especial os connexionistas) estão interessados em considerar estes aspectos.

Primeiro, a questão de como o sistema nervoso consegue processar simultaneamente várias classes de informação complexa, resulta intrinsecamente interessante.

Segundo, a pesquisa do sistema nervoso poderia ajudar a testar algumas teorias desenvolvidas em Psicologia, visão

e Linguística. Por exemplo (MINSKY, 1985), coisas tais como se existe um "buffer espacial" para a informação visual, ou se as imagens visuais são baseadas em fragmentos bi-dimensionais; poderiam resolver-se encontrando partes do cérebro que possuíssem essas funções.

Terceiro, o processo de informação que um sistema é capaz de levar a cabo está fortemente influenciado pelo "hardware" disponível. Considera-se que muitas das limitações no processamento de informação podem ser devido ao desenho físico do sistema nervoso. Pesquisas neste sentido poderiam explicar por que o sistema nervoso é bom para reconhecimento paralelo de padrões (por exemplo o reconhecimento de estratégias em um jogo de xadrez); e ineficiente para uma busca serial exaustiva (por exemplo, a revisão de todos os possíveis movimentos em uma partida de xadrez).

Como quarta razão, tem-se que o entendimento das relações entre estrutura física do sistema nervoso e as capacidades de processamento de informação tem potencialmente muitas aplicações tecnológicas. Por exemplo, no desenvolvimento de melhores tratamentos físicos e terapêuticos para danos do sistema causados por acidente ou enfermidade. Também no projeto de ambientes de aprendizagem que concordem com as características de processamento dos seres humanos e que compensem suas limitações.

II.5.4.1 ÁREAS DE ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA

STILLING et al (1987) identificaram três principais áreas de estudo da neurociência: a neurofisiologia, a neuroanatomia e a neuropsicologia.

A neurofisiologia estuda a atividade elétrica das áreas do cérebro, utilizando para isto eletrodos. Também pesquisam a atividade das células nervosas e neuronais, estimulando e registrando seu comportamento.

A neuroanatomia é o estudo da estrutura do sistema nervoso a nível micro e macroscópico. Dissecam-se a espinha dorsal, o cérebro e os nervos periféricos, para fazer inspeções microscópicas das estruturas detalhadas.

A neuropsicologia é o estudo da relação entre o funcionamento neuronal e o psicológico. O principal assunto consiste em estabelecer que funções psicológicas são controladas ou mediadas por quais partes do cérebro. Metodologicamente se estuda o comportamento ou mudanças cognitivas ocasionadas por danos no cérebro ou em partes dele. Também através de experimentos são estudadas as capacidades cognitivas de indivíduos normais.

O estudo físico e funcional das neurociências tem sido a base para o desenvolvimento dos modelos connexionistas, os quais pretendem não só simular o que faz o cérebro senão também a sua fisiologia. A base estabelecida pelos neurocientistas é de que o cérebro humano consta de um conjunto de neurônios fortemente conectados que, a partir de um estado inicial aleatório, conseguem refletir

comportamentos globais coerentes. O conhecimento é o estado momentâneo global do sistema e está distribuído em todo ele. Por outro lado, a memória humana é massivamente paralela e altamente adaptativa, isto é, o conjunto de neurônios pode modificar-se com a experiência.

II.5.5 - A FILOSOFIA: APORTE À CIÊNCIA COGNITIVA

Como colocado nos antecedentes da ciência cognitiva, as suas raízes podem se encontrar na reflexão filosófica. Inicialmente começaram considerando as relações entre mente-corpo, e linguagem-pensamento. E por outro lado, as relações entre os pensamentos ou percepções e os objetos pensados ou percebidos. Outrossim, consideraram a natureza das idéias no sentido de se elas são inatas ou adquiridas.

O pensamento Cartesiano de que o conhecimento do mundo é mediado por representações, trouxe importantes implicações para as subseqüentes reflexões filosóficas sobre a mente, e para a ciência cognitiva (STILLING et al, 1987):

A primeira implicação é que as representações não necessariamente têm conexão com as coisas que elas representam. Elas tendem a estabelecer alguma relação, mais ou menos consistente com as coisas que representam, e daí que são capazes de guiar a atividade no mundo real. Em outras palavras, o pensamento não reflete o mundo, senão tão só uma aproximação dele, que convencionalmente

considera-se como realidade. Ninguém sabe que tão perto ou longe essa "aproximação" está da realidade (ceticismo representacional).

A segunda implicação é de que a mente pode ser estudada independentemente da realidade que sustenta. O que interessa, segundo esta visão, é a natureza e interação dos símbolos e os processos dentro da mente e o que eles são, ainda que se nada existisse exceto a mente. Esta visão é chamada solipsismo metodológico.

Como terceira implicação de sua teoria representacional, Descartes sustenta que a mente e o corpo são duas coisas completamente diferentes. Esta visão é usualmente chamada de dualismo Cartesiano e interpreta-se como que as coisas mentais tais como crenças, imagens e pensamentos são o que são pelo que elas representam. Elas servem como representação pela forma como se comportam na mente. Por exemplo, estados do cérebro, estados do computador, marcas de tinta no papel, sons, poderiam representar todas a mesma coisa. Uma pessoa pode ser representada simultaneamente pela escrita de seu nome, ou por uma imagem ou pela sonorização do seu nome. O que faz que essas "coisas físicas" representem algo é a forma como elas são manipuladas em nossa mente.

Estas três implicações Cartesianas estão presentes, em algum grau, na ciência cognitiva contemporânea.

Por outro lado, Hobbes, com uma visão diferente da de Descartes, fez alguns interessantes aportes ao tema. Ele sugeriu que o pensamento pode ser entendido como uma classe

de cálculo, as vezes inconsciente, que usa operações formais sobre símbolos armazenados na mente. Considera-se que esta idéia completou o modelo Cartesiano para a mente, como um protótipo para a ciência cognitiva contemporânea.

Segundo o anterior, o modelo cognitivo da mente poderia ver-se assim : os estados e processos mentais formariam um sistema representacional autônomo, o qual também pode ser pensado como formado de objetos matemáticos que operam na mente a maneira de computações.

II.5.5.1 - PROBLEMAS LEVANTADOS PELA FILOSOFIA E A SUA RELAÇÃO COM ASPECTOS TECNOLÓGICOS

A análise filosófica sobre os processos computacionais e de informação, tem levantado problemas ontológicos e epistemológicos que interessam à pesquisa tecnológica da ciência cognitiva. Estes problemas podem brevemente resumir-se assim (STILLING et al, 1987):

A ontologia da mente estuda a natureza dos estados psicológicos e os seus processos, e sua relação com os estados físicos e os seus processos. Os problemas ontológicos da ciência cognitiva referem-se a:

- primeiro, a questão da especificação do tipo de relacionamento sustentado entre os eventos psicológicos e físicos nos sistemas de processamento de informação representacional, tais como a existência humana e os computadores na Inteligência Artificial,

- segundo, a questão de como interpretar as teorias de processamento de informação da mente humana. Isto é, se os processos psicológicos são levados a cabo pelo cérebro através de algum tipo de "código biológico" análogo a uma linguagem de programação, ou são tão só os programas escritos pelos psicólogos e cientistas da computação os que usam cálculos para predizer o comportamento humano,

- terceiro, colocam-se questões específicas quanto a natureza de certo tipo de estados psicológicos como as crenças, desejos, esperanças e temores,

- por último, eles analisam que tipo de implicações teria a ciência cognitiva na qualidade da nossa experiência interna.

Sob o ponto de vista da epistemologia (ramo da Filosofia que tem a ver com a natureza, estrutura, e origens do conhecimento), a sua reflexão se converteu em especial interesse na ciência cognitiva. Tradicionalmente a epistemologia centrava-se na análise do conceito de conhecimento e a natureza da justificação da crença. Atualmente os cientistas cognitivos tem chamado a atenção para tópicos relacionados com a estrutura e organização da representação do conhecimento. Isto é, o problema de como representar grandes blocos de conhecimento, que possam ser mobilizados para guiar o comportamento e para entender e produzir linguagem.

é importante ressaltar que os filósofos da ciência cognitiva não são meramente "comentadores" das atividades das outras disciplinas. Os filósofos ajudam a definir

problemas, criticar modelos e sugerir linhas de pesquisa.

Dai a sua vital importância dentro da ciência.

CAPITULO III

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ficou claro, no capítulo anterior, que o objeto de estudo da ciência cognitiva é o conhecimento, a sua aquisição e representação; abordado desde uma ótica formal, psicológica, linguística e filosófica.

A forma de aquisição do conhecimento linguístico do ponto de vista do sujeito que aprende toca diretamente na problemática tratada neste trabalho. Daí que pode-se dizer que contextualmente encontra-se inserido dentro do campo de estudo da ciência cognitiva. A etapa de aquisição da linguagem escrita em crianças, encontra-se particularmente vinculada ao processo de alfabetização, constituindo um amplo campo de pesquisa na educação e na Psicologia.

Assim, propõe-se descrever neste capítulo a temática fundamental na qual encaixar-se-á o presente trabalho: a alfabetização, assim como a motivação que conduziu a definir um Sistema Baseado em Conhecimento como ferramenta para agilizar a pesquisa nesta área.

Como eixo principal do capítulo expõem-se os fundamentos de uma teoria sobre o processo de conceitualização da linguagem escrita em crianças. Esta teoria faz parte do resultado das pesquisas da psicóloga Emilia Ferreiro e colaboradores e representa, segundo grande número de educadores e psicólogos, um significativo avanço na compreensão do processo de alfabetização. Como

será explicado em capítulos posteriores, esta teoria constitui a base de conhecimento do sistema proposto.

Não é intenção criticar ou avaliar a teoria, dado que não corresponde à competência deste trabalho. Entretanto, a sua validade só poderá ser testada pelas experiências dos profissionais da área dentro de um período razoável de tempo.

III.1 - O PROBLEMA DA ALFABETIZAÇÃO

O analfabetismo na América Latina constitui um dos principais indicadores de sub-desenvolvimento. Esta situação encontra-se inserida dentro de uma problemática maior de tipo ideológico, econômico, social e político, constituindo um dos maiores desafios à educação. A respeito diz PERROTA (1985), ao parafrasear Alvaro Vieira: "Ninguém é voluntariamente analfabeto, isto é, a pessoa não se faz analfabeta, senão é feita como tal pela sociedade, com fundamento nas condições de sua existência. Para a criança ir à escola não é um dever, e sim primordialmente um poder que se decide no plano social".

Porém, mesmo considerando só as crianças que têm o "poder" de chegar a escola, encontram-se alarmantes indicadores de abandono e repetência. Por exemplo, como colocado por FERREIRO (1986), na América Latina em 1970, da população escolarizada de 7 a 12 anos só 53% chegam a 4a. série. No Brasil, dois terços do total de repetentes

escolares localiza-se nos primeiros anos, ou seja, naqueles dedicados à lecto-escrita e ao cálculo elementar.

Isso evidencia que o problema também é metodológico, e que as escolas têm contribuído para manter quase inalterados estes índices.

Em geral, os estudos metodológicos sobre alfabetização giram em torno à pergunta de 'como se deve ensinar a ler e escrever', com a crença implícita, como explica WEISZ (1989), de que o processo de alfabetização começava na sala de aula, e que a aplicação correta do método garantia ao professor o controle do processo de alfabetização dos alunos.

Em vista de que os índices de fracasso e abandono escolar foram tornando-se cada vez mais alarmantes, surge um novo tipo de pesquisa deslocando a investigação de 'como se ensina', a 'como se aprende'.

Dois tipos de pesquisa estão ocorrendo nesta direção. Por um lado, está o desenvolvimento da pesquisa básica que se caracteriza pela identificação dos processos cognitivos que a criança realiza na aprendizagem da leitura e da escrita (NEVADO, 1987). Por outro, está o desenvolvimento da pesquisa aplicada, ou seja, o que diz respeito à construção de modelos de intervenção para o professor dentro de ambientes que favoreçam e desafiem a aprendizagem (FAGUNDES et al, 1988).

III.2 - ESCOLHA E MOTIVAÇÃO

III.2.1 - ANTECEDENTES

Em vista da importância do conhecimento da leitura e escrita no processo de integração social, existem vários estudos que tentam dar resposta à questão de como o ser humano adquire esse conhecimento.

As teorias empiristas do conhecimento explicam que esta aquisição ocorre através da imitação que a criança faz da escrita adulta. Piaget coloca que quando a criança imita, também compreende o significado. Segundo MARASCHIN (1988) "... a questão de como a criança aprende deve ser ampliada no sentido de definir quais os momentos da estruturação deste conhecimento que a criança percorre e como estes momentos refletem diferentes assimilações dos signos sociais."

Como estudo pioneiro, a partir da metade da década 70 e embasado na teoria Piagetiana, a Emilia Ferreiro e vários colaboradores têm tentado dar uma explicação dos processos mediante os quais a criança chega a aprender a ler e escrever. As elaborações conceituais da criança durante esse processo têm sido o principal ponto de interesse de suas pesquisas.

Para estudar o processo de construção de conhecimentos no domínio da língua escrita, eles partiram de:

- a) Identificar os processos cognitivos subjacentes à aquisição da escrita,

- b) compreender a natureza das hipóteses infantis; e
- c) descobrir o tipo de conhecimentos específicos que a criança possui ao iniciar a aprendizagem escolar.

Segundo FERREIRO (1989), os trabalhos realizados evidenciam que o processo de alfabetização nada tem de mecânico, do ponto de vista da criança que aprende, e que ele começa bem antes de seu ingresso à escola: "... a criança se coloca problemas, constrói sistemas interpretativos, pensa, raciocina e inventa, buscando compreender esse objeto social particularmente complexo que é a escrita, tal como ela existe em sociedade."

Basicamente suas pesquisas se desenvolvem em castelhano (com crianças da Argentina e do México). Mas dados colhidos por pesquisadores brasileiros mostram, ainda segundo FERREIRO (1989), que os processos de conceitualização da escrita seguem uma linha evolutiva similar em português.

III.2.2 - DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Após um estudo no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC/ UFRGS), sobre as atuais pesquisas e aplicações na área de alfabetização, identificou-se que um grupo delas tem como uma de suas referências metodológicas e conceituais a já citada teoria do processo de conceitualização da língua escrita de Ferreiro.

O propósito geral dessas pesquisas é o de acompanhar e descobrir novos fatos no desenvolvimento cognitivo das crianças durante o processo de alfabetização; tanto em ambientes clássicos de aprendizado, como naqueles enriquecidos pela presença do computador na sala de aula.

Estas pesquisas pretendem acompanhar o processo de construção do conhecimento de crianças de primeira série do primeiro grau, analisando as conceitualizações da escrita (tanto no que se refere a apropriação da língua natural, quanto de uma linguagem artificial, no caso a linguagem LOGO), assim como de outros conhecimentos "solidários" como é o da construção do espaço métrico.

Basicamente dois problemas principais se colocam nessas pesquisas. Primeiro, o processo de construção do conhecimento durante o processo de alfabetização. Isto é feito identificando os níveis de conceitualização estudados por Ferreiro, e descritos a seguir. O segundo problema é o da influência do computador no processo de construção de hipóteses por parte da criança, no sentido de verificar se a interação com o computador interfere nas novas estruturas, e, por consequência, nas mudanças de nível conceitual.

Assim, pensou-se na utilidade que teria uma ferramenta automatizada que possuísse o referencial teórico, com o propósito básico de servir ao professor e/ou pesquisador a direcionar suas observações e avaliar os resultados do trabalho com as crianças, estejam elas em interação com o computador ou não.

Examinando as diferentes técnicas que oferece a informática, identificou-se que o problema possuía muitas características comuns a problemas de I.A.; podendo pois ser resolvido utilizando algumas de suas técnicas.

Os Sistemas Baseados em Conhecimento (S.B.C) e Sistemas Especialistas (S.E.) provêm ferramentas teóricas e procedimentais adequadas para construir sistemas que lidam com conhecimento especializado e que permitem interagir com esse conhecimento para obter conclusões sobre uma determinada situação.

Muitos destes sistemas utilizam técnicas de dedução baseada em regras. O conhecimento é representado em um conjunto de regras simples que são usadas para guiar o diálogo entre o sistema e o usuário, e para deduzir conclusões. No capítulo a seguir explicar-se-á a estrutura dos S.B.C. e S.E.

Resumindo, o sistema proposto neste trabalho é um Sistema Baseado em Conhecimento com dois objetivos básicos:

1. - Agilizar a experimentação que tende a identificar o tipo de particularidades na conceitualização da língua escrita, quando a criança interage com o computador durante o processo de alfabetização.

2. - Servir de guia ao docente alfabetizador no sentido de orientar o tipo de observações e atividades com as crianças, para acompanhar seu desenvolvimento cognitivo e identificar o nível de conceitualização em que se encontram.

III.3 - MÉTODO DE TRABALHO COM CRIANÇAS

A metodologia de trabalho (chamada de método clínico) usada por Ferreiro em suas pesquisas tem sido a base para determinar os aspectos que o sistema proposto neste trabalho poderia considerar. A forma como foram orientadas as práticas com as crianças serviu para definir o escopo de observações inicialmente possíveis e das regras que constituem a base de conhecimento do sistema.

O método clínico piagetiano é uma espécie de "conversação clínica" utilizado pela psiquiatria e que Piaget adaptou com o propósito de investigar o pensamento.

Como explicado em NEVADO (1989), o método consiste em um diálogo entre o interrogador e a criança, na forma de uma sistemática discussão, com o propósito de estabelecer o "grau de equilíbrio das ações frente aos problemas."

O experimentador tem um quadro teórico de referência e durante todo o interrogatório faz hipóteses sobre as condutas observadas ao vivo, deixando-se guiar pelas condutas da criança, não permitindo que se estabeleçam normas padronizadas. Ele deve saber observar, deixar falar a criança e ao mesmo tempo saber buscar algo preciso, tendo a todo momento uma hipótese de trabalho a ser comprovada.

A exploração da escrita das crianças foi realizada de varias maneiras durante suas pesquisas (FERREIRO, 1986):

- 1.- pedindo-lhes que escrevessem o nome próprio;

2.- pedindo-lhes que escrevessem o nome de um amigo ou de algum membro da família;

3.- contrastando situações de desenhar com situações de escrever;

4.- pedindo-lhes que escrevessem as palavras com as quais habitualmente se começa a aprendizagem escolar (mamãe, papai, mesa, ..etc)

5.- sugerindo que experimentassem escrever outras palavras, que seguramente não lhes haviam sido ensinadas (mapa, sapo, camisa, ..etc)

6.- sugerindo que experimentassem escrever alguma oração.

Estas situações foram encaixadas dentro do método descrito. Ou seja, não se sucediam umas a outras de uma maneira fixa nem de um modo contínuo: são tarefas que vão se propondo no transcurso da exploração com a criança, buscando os momentos mais propícios.

Segundo FERREIRO (1989), os indicadores mais claros das explorações foram encontrados nas produções espontâneas da crianças, ou seja, naquelas que não são resultado de uma cópia imediata ou posterior. É ali, quando a criança escreve tal como acredita que se deve escrever, que oferece ao professor a informação mais valiosa em termos de conjecturas e hipóteses.

III.4 - NÍVEIS DE CONCEITUALIZAÇÃO DA LÍNGUA ESCRITA

Como resultado de pesquisas durante aproximadamente dez anos, Ferreiro e equipe concluíram que durante o processo de aquisição da língua escrita e independentemente do método de ensino, a criança vai construindo uma série de hipóteses que vão se reforçando e conflitando entre si, produzindo modificações conceituais até finalmente estabilizar-se na socialmente viável hipótese alfabética. Essas hipóteses evidenciam-se nos diálogos com a criança, quando solicitada a escrever e a ler, apresentando-se uma interessante combinação de hipóteses e comportamentos. A seguir descrever-se-á os cinco níveis de conceitualização que Ferreiro e colaboradores propõem como resultado das pesquisas. Obviamente, como adverte a autora, eles são apresentados provisoriamente como níveis ordenados, embora estejam sujeitos às retificações e complementos que suscitem as atuais investigações em curso.

A teoria descrita aqui mostrará as características principais de cada nível, podendo elas apresentar-se ou não simultaneamente, ou apresentar-se somente algumas delas, ou em combinação com características de níveis contíguos. A descrição da teoria detalhada com todas as implicações psicológicas e pedagógicas pode encontrar-se em FERREIRO (1986,1989), e acha-se comentada em MARASCHIN (1986,1988) e NEVADO (1989).

III.4.1 - NÍVEL 1

No primeiro nível de conceitualização da escrita, a criança pode acreditar momentaneamente que desenho e texto servem para ler. Quando se dá conta que o texto é "para ler" e o desenho "para olhar", a escrita concebe-se como representante dos objetos e não como uma representação de sua forma sonora (linguagem). Postula a sua hipótese do nome, onde o texto funciona como etiqueta do desenho. Ou seja somente os nomes (substantivos) estão escritos em um texto.

Quando a criança produz os textos, ela pode esperar que a sua escrita embora distinta do desenho, conserve algumas propriedades do objeto referido. É o que Ferreiro chama de correspondência figurativa: necessidade do figurativo como garantia do significado. É assim que, por exemplo, associa o comprimento da escrita com o tamanho do objeto referido (a escrita de "elefante" é mais comprida que a escrita de "ratinho"). Igual pode acontecer com os nomes das pessoas.

Em geral as primeiras escritas, mesmo que se asemelhem muito entre si, são interpretadas pela criança como significando coisas diferentes, já que a intenção ao escrevê-las foi diferente.

É ressaltado pela autora que neste momento escrever é reproduzir os traços distintivos da escrita desde o mais geral como é a linearidade, ou seja o alinhamento dos caracteres sobre uma reta imaginária, até os próprios de

cada modelo assumido seja imprensa ou cursiva. Se o modelo reconhecido é a imprensa, produz grafismos separados uns dos outros; e se a forma básica é a cursiva teremos grafismos ligados entre si com uma linha de base ondulada.

Neste nível, e principalmente quando o modelo é a imprensa, começam a se evidenciar mais duas hipóteses que terão grande importância nos níveis seguintes: as grafias são variadas e a quantidade de grafias é constante.

Finalmente, neste nível a leitura do escrito é sempre global e indiferenciada. Por exemplo, a criança lê na mesma escrita o seu nome e sobrenome completos de maneira global, sem buscar correspondência entre as partes. Da mesma forma pode "ler" seu nome em qualquer outra escrita; e quando só uma parte do nome fica visível também continua lendo o nome. Em geral qualquer transformação (troca de letras) que se faça de seu nome ou de qualquer palavra, resulta irrelevante.

III.4.2 = NÍVEL 2

Neste nível - pré-silábico - acentuam-se as hipóteses que no nível anterior começavam a insinuar-se. Estas hipóteses constituem exigências para que um texto possa ser lido, isto é, para que seja possível atribuir-lhe significado. A primeira é a necessidade de possuir uma quantidade mínima de grafias (aproximadamente 3) - hipótese da quantidade - e a segunda, de que as grafias sejam

objetivamente diferentes - hipótese da variedade - . Grafias com repetição de letras (exemplo: EEEE) não podem ser lidas, já que não portam significado.

Além disso, a criança começa uma busca difícil e muito elaborada quanto aos modos de diferenciação entre uma escrita e a seguinte, precisamente para garantir a diferença de significação. E assim, para poder responder ao mesmo tempo a todas as exigências, exploram critérios diferentes tais como variar a quantidade de letras de uma escrita para outra, variar o limitado repertório de caracteres que possui, ou variar a posição das letras sem modificar a quantidade.

Junto com essas preocupações, a criança começa a diferenciar as letras, os números e os sinais de pontuação. A forma dos grafismos é mais definida, mais próxima à das letras.

Quando a criança tem um modelo estável de escrita (por ex. o próprio nome), pode ocorrer que utilize os modelos adquiridos para prever outras escritas; ou pode acontecer que na ausência do modelo não haja possibilidades de escrita, dado que aprende copiando a escrita de outros. A criança pode negar-se a escrever palavras que não pertencem a seu modelo (bloqueio).

Quanto a leitura, ela começa a desligar-se da leitura global e a tentar uma correspondência das partes entre si. Por exemplo na leitura do próprio nome , mesmo que represente todos os nomes e sobrenomes, pode corresponder cada letra a uma parte completa do seu nome.

Resumindo, pode-se dizer que as características comuns com o nível anterior são: presença das hipóteses de quantidade e variedade, apresentando-se de uma forma mais estável no presente nível; e que a escrita do nome pode ser indiferenciadamente também a escrita de todos os nomes e sobrenomes. As diferenças com o nível anterior seriam: identificação mais clara de caracteres, disponibilidade maior de formas gráficas e o fato de começar a se desligar da leitura global tentando uma correspondência das partes entre si.

III.4.3 - NÍVEL 3

Este nível - chamado também de silábico - está caracterizado pela tentativa de dar um valor sonoro a cada uma das letras que compõem a escrita. Segundo FERREIRO (1986), " a criança passa por um período da maior importância evolutiva: cada letra vale por uma sílaba - hipótesesilábica-. Com essa hipótese a criança dá um salto qualitativo com respeito aos níveis anteriores", porque supera a etapa de uma correspondência global entre a forma escrita e a expressão oral; e porque agora trabalha claramente com a hipótese de que a escrita representa partes sonoras da fala, com propriedades específicas diferentes dos objetos referidos.

A hipótese silábica pode aparecer com grafias ainda distantes das formas das letras, assim como com grafias bem

diferenciadas. Da mesma forma, o valor sonoro das letras pode não ser estável.

Mesmo que a criança saiba escrever corretamente algumas palavras (ex. o próprio nome, mamãe, papai), ao escrever palavras desconhecidas, sistematicamente utilizará a hipótese silábica (uma letra para cada sílaba). Momentaneamente podem desaparecer as exigências de variedade e de quantidade mínima de caracteres. Porém, quando já instalada a hipótese, as contradições aparecem.

Evidencia-se aqui uma interessante contradição entre o controle silábico e a quantidade mínima de caracteres ao tentar escrever palavras dissílabas e monossílabas. Sendo que, segundo a hipótese silábica, elas seriam representadas com uma ou duas sílabas. Isso é incompatível com a hipótese de quantidade que exige no mínimo três caracteres.

Outro conflito se apresenta quando a criança tenta ler silabicamente palavras que ela mesma corretamente escreve (por exemplo o nome próprio) ou palavras que o meio lhe oferece. A leitura silábica resulta em sobra de caracteres. Para resolver a não coincidência entre a emissão sonora e os caracteres escritos, a criança inventa soluções tais como prolongar a sonoridade de alguma letra até fazê-la coincidir com o final da palavra ou do texto (por exemplo, ao ler "Fernando", poderia fazê-lo fer/nan/do/o/o/o/o/o, associando cada som com uma letra); ou pode ler nos caracteres excedentes outros nomes ou palavras associadas com o significado da palavra escrita.

No mesmo período as letras podem começar a adquirir valores sonoros (silábicos) relativamente estáveis. Isto também gera suas particulares formas de conflito. Por exemplo, ao tentar escrever algumas palavras quando o valor sonoro das vogais é estável, apresenta contradição com a hipótese da variedade: escrever "aranha" como "aaa", resulta em conflito pela não variedade de caracteres.

Em geral para este tipo de conflitos - quando resolvidos -, a criança encontra o que Ferreiro chama de "solução de compromisso", ou seja, uma solução que mesmo que não resulte muito convincente para a criança, pelo menos resolve seu conflito. Ela pode consistir em intercarlar ou alterar algumas letras (para o problema da variedade) ou agregar qualquer uma letra (para o problema da quantidade).

Coloca FERREIRO (1989) que os conflitos antes mencionados e outros, vão desestabilizando progressivamente a hipótese silábica, até que a criança sente a necessidade de comprometer-se em novos processos de construção.

III.4.4 - NÍVEL 4

Este nível manifesta o surgimento da hipótese alfabética. Como colocado por FERREIRO (1986), "... a criança abandona a hipótese silábica e descobre a necessidade de fazer uma análise que vai mais além da sílaba; pelo conflito entre a hipótese silábica e a

exigência de quantidade mínima de grafias, e pelo conflito entre as formas gráficas que o meio lhe propõe e a leitura dessas formas em termos de hipótese silábica. "

Para a criança este momento representa uma passagem difícil, dado que coordenar e ir abandonando as múltiplas hipóteses que elaborou exige grande esforço. Enfrenta novos problemas: por um lado, se não basta uma letra por sílaba, também não se pode estabelecer nenhuma regularidade duplicando ou triplicando a quantidade de letras por sílaba; sendo que existem sílabas que se escrevem com uma, duas, três ou mais letras. Por outro lado a instalação do valor sonoro das letras impõe mais um problema.

Os conflitos faz com que façam longas análises de sonoridade e tentativas de composição, conseguindo compor algumas sílabas corretamente. São comuns as perguntas por parte da criança sobre construção de sílabas e sobre fonemas.

As escritas deste nível caracterizam-se pelo fato de algumas letras representarem sílabas enquanto que as outras fonemas. Ressalta FERREIRO (1989) que tradicionalmente este tipo de escrita tem sido considerado como "omissão de letras", o qual é verdade desde o ponto de vista do adulto. Mas sob o ponto de vista da criança, este tipo de escrita é verdadeiramente "acréscimo de letras". A criança está introduzindo mais letras do que as que necessitava em sua análise silábica prévia.

Este período - também chamado de silábico-alfabético - marca a transição entre os esquemas prévios a serem

abandonados e os esquemas futuros em vias de serem construídos.

III.4.5 - NÍVEL 5

Ao chegar à escrita alfabética se completa o processo. Neste nível - alfabético - a criança já venceu a "barreira do código" e compreendeu que cada um dos caracteres da escrita corresponde a valores sonoros menores que a sílaba.

A partir deste momento a criança enfrenta os problemas próprios da ortografia, pelo fato de que, como sucede na maioria das línguas fonéticas, a identidade do som não garante a identidade de letras; nem a identidade de letras a de sons. Enfrenta agora sérios problemas ortográficos e de escolha de letras quando elas têm o mesmo som em algumas palavras como (S, Z), (X, S), (Q, C); ou quando para uma mesma grafia correspondem vários valores sonoros (ex. a "C" em "casa" e "cena").

A partir deste momento, mesmo que a criança enfrente os problemas citados, não terá problemas de escrita no sentido estrito.

A título de resumo e como colocado por FERREIRO (1989), podemos dizer que a escrita infantil segue uma linha de evolução caracterizada por três grandes períodos:
- Distinção entre o modo de representação icônico e não icônico (desenho - escrita);

- construção de formas de diferenciação controlando progressivamente a quantidade e a qualidade dos caracteres;
- a fonetização da escrita, que se inicia com o nível silábico e culmina no nível alfabético.

III.5 - A CRIANÇA EM INTERAÇÃO COM O COMPUTADOR DURANTE O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

Não é surpresa para ninguém, que a introdução do computador na sala de aula como recurso para estimular os processos de ensino-aprendizagem tem desencadeado uma espécie de "revolução" na educação.

Encontram-se diversas posições a este respeito; desde aquelas mistificantes que vêem na nova tecnologia a solução de todos os problemas educacionais, até aquelas que recusam-se ao seu uso por encontrar nela um fator de alienação e dominação.

A possibilidade de utilização desta ferramenta em todos os níveis educativos está gerando uma série de pesquisas sobre efeitos nos processos cognitivos dos usuários em diferentes níveis. Como já citado, um grupo dessas pesquisas tem tomado como ponto de referência teórico os resultados de Ferreiro e colaboradores, com o propósito de obter luzes sobre o processo de conceitualização da língua escrita de crianças em interação com o computador. A este respeito podem se ver trabalhos

como os de NEVADO (1989) e MARASCHIN (1986), além de outros desenvolvidos no LEC.

As linguagens artificiais e mais especificamente a linguagem LOGO têm permitido aprofundar os processos do funcionamento cognitivo humano. Dado que a forma de comunicação do sujeito com a máquina é através da escrita de comandos, isto possibilita ao pesquisador observar as idéias e as hipóteses das crianças sobre a leitura e a escrita.

Para trabalhar com as crianças os pesquisadores utilizam uma adaptação do método clínico piagetiano, com algumas modificações introduzidas por FAGUNDES E MOSCA (1983a, 1983b); que levam a conta as especificidades do trabalho com o computador.

Como descrito em NEVADO (1989), nos primeiros contatos com o computador a criança explora livremente o teclado alfanumérico com o propósito de que possa estabelecer uma relação causal entre apertar uma tecla e a produção de caracteres na tela.

Logo o facilitador ou professor mostra (se a criança ainda não descobriu), alguns procedimentos de teclas específicas, como produzir espaço, apagar, movimentar o cursor, etc.

Quando a criança se interessa pela 'tartaruga', passa-se a trabalhar a nível de seu corpo, efetuando os movimentos que a tartaruga poderá reproduzir. Depois é informada das possibilidades de deslocamento e giro que a 'tartaruga' tem.

A partir deste momento o facilitador passa a 'desafiar' a criança no sentido da exploração do código que permite movimentar a 'tartaruga' na tela. Seguidamente a criança é deixada livre para experimentar os procedimentos, 'ensinar' a 'tartaruga', elaborar seus projetos e agir sobre a máquina.

Além do desenho, a criança é motivada a trabalhar com o editor de texto imprimindo os caracteres que desejar para escrever por exemplo o nome do seu desenho ou 'escrever' uma história.

Seguindo o método clínico, enquanto a criança interage com a máquina e a linguagem LOGO fazendo seus projetos, o experimentador dialoga com a criança, coloca situações desafiadoras com o propósito de obter dados sobre o raciocínio desta.

É justamente neste tipo de ambiente que o sistema proposto no presente trabalho poderá ter aplicação, dado que se pretende que sirva de orientação ao professor alfabetizador e /ou pesquisador no tipo de observações que seria útil fazer para acompanhar o desenvolvimento cognitivo da criança.

CAPITULO IV

FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

No primeiro capítulo colocou-se que a inteligência Artificial (I.A.) é uma das disciplinas que faz parte da ciência cognitiva. A Inteligência Artificial vem desenvolvendo técnicas para projeto de sistemas que se encaixam dentro da sua área. Os principais campos de atuação da I.A, como já colocado são: processamento de linguagem natural, interfaces inteligentes, sistemas baseados em conhecimento e sistemas especialistas, robótica, resolução de problemas, jogos de estratégia e representação de padrões e visão.

De fato, como colocado por RICH (1988), é possível resolver problemas de I.A. sem utilizar as suas técnicas, embora essas soluções provavelmente não sejam muito boas. Por outro lado, o que provavelmente seja proveitoso, é aplicar técnicas da I.A. à solução de problemas que mesmo não sendo estritamente da área, possuam muitas características comuns à I.A., como é o caso do sistema proposto neste trabalho.

O sistema proposto utiliza algumas técnicas de Inteligência Artificial (I.A). Estas técnicas são descritas em um tipo de metodologia e estruturação de programas dentro da Inteligência Artificial, chamados de Sistemas Baseados em Conhecimento.

Neste capítulo explana-se sobre as principais características dos sistemas baseados em conhecimento e

sistemas especialistas e das técnicas de dedução baseada em regras, que é a mais utilizada por este tipo de sistemas.

IV.1 - SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO / SISTEMAS ESPECIALISTAS : VISÃO GERAL

Os sistemas baseados em conhecimento (S.B.C.) e os sistemas especialistas (S.E.) constituem um dos principais tópicos de pesquisa em I.A. Na realidade, consiste em prover o computador de mecanismos e meios de forma que ele aja como se fosse um especialista em alguma área de interesse de uma determinada ciência. Dessa forma o computador estaria, por exemplo, habilitado para: fazer diagnósticos médicos, descobrir jazidas minerais, jogar xadrez, ensinar e aprender.

Como colocado por GENARO (1986), os S.E. e S.B.C. diferem profundamente dos sistemas convencionais no que diz respeito a suas capacidades, projetos e formas de operação.

A principal diferença reside na habilidade dos primeiros simularem raciocínio humano, inferirem e fazerem julgamento freqüentemente com informações incompletas, enquanto que os sistemas convencionais efetuam tarefas exclusivamente mecânicas e processam dados, ainda que em alta velocidade.

Outra diferença é que os S.E. e S.B.C. derivam suas conclusões e soluções de heurísticas (regras práticas aprendidas ou descobertas por especialistas de um dado

domínio), enquanto que os convencionais geram seus resultados através de algoritmos. Também estes trabalham exclusivamente com números e caracteres, enquanto os S.E e S.B.C. trabalham com símbolos e conceitos.

Porém, os S.E. e os S.B.C. diferem levemente um do outro; sendo na realidade os S.E. um subconjunto dos S.B.C. A diferença básica consiste na "especialidade" do conhecimento e como ele foi obtido.

O desenvolvimento de um S.E. se inicia geralmente com um engenheiro de conhecimento que entrevista a reconhecidas autoridades em um campo particular e logra caracterizar, classificar e representar simbolicamente o conhecimento particular do especialista através de fatos e regras. Depois, o conhecimento é implementado em um computador que "repete" as análises peritas e estratégias de solução de problemas.

No desenvolvimento de um S.B.C. o procedimento é similar. Mas ele deriva seu conhecimento de outras fontes e incorpora tópicos de assuntos que não requerem necessariamente educação especial, como aqueles encontrados em livros científicos ou técnicos, mesmo que eles tenham sido escritos por especialistas. A figura IV.1 (GENARO, 1986) mostra esta relação.

Uma característica dos sistemas baseados em conhecimento é que o conhecimento do domínio do problema se encontra separado de outros tipos de conhecimento do sistema, como são os procedimentos de resolução de problemas ou de interação com o usuário.

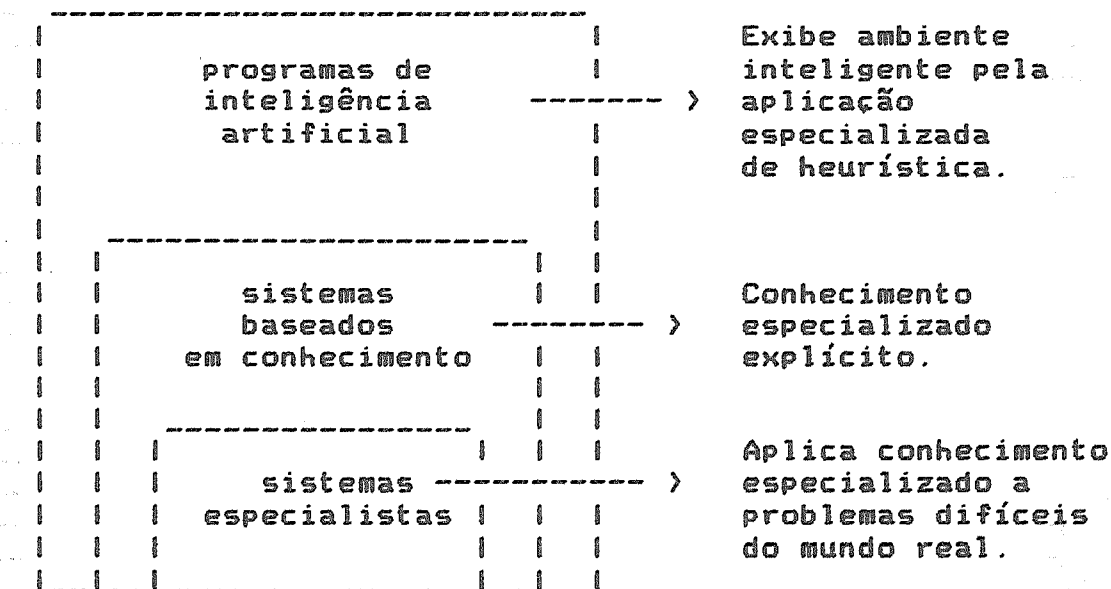


Figura IV.1

IV.2 - BREVE ANTECEDENTE HISTÓRICO

Nos anos 60 os pesquisadores de I.A. já tentavam simular o processo de pensamento procurando métodos gerais para resolver uma ampla classe de problemas. Segundo BUCHANAN (1985) foi nessa época que Feigenbaum e colaboradores sugeriram o uso de regras de produção para codificar conhecimento de domínio específico em DENDRAL.

O programa DENDRAL foi o primeiro programa de I.A. que enfatizou o poder do conhecimento especializado sobre os métodos generalizados de solução de problemas. O programa construía explicações de dados analíticos sobre a estrutura molecular de componentes químicos orgânicos desconhecidos.

O principal tópico de pesquisa dos autores do DENDRAL foi como representar conhecimento especializado de um domínio (como a química) e que o computador pudesse usar para resolver problemas complexos. Em outras palavras (GENARO, 1986), eles originaram a idéia fundamental de sistemas especialistas - a engenharia do conhecimento - manipulando grande quantidade de conhecimento heurístico especializado empregado para resolver problemas.

O sistema CASNET, desenvolvido a partir de meados dos anos 70, foi utilizado inicialmente no diagnóstico de glaucoma. Este sistema introduziu uma rede causal para modelar disfunções.

O sistema MYCIN - 1976 - utilizou as experiências de desenho e implementação do seus antecessores para desenvolver um dos mais importantes sistemas para diagnóstico de enfermidades bacterianas.

Diversos sistemas de compreensão da fala foram desenvolvidos na década de 70, embora nenhum deles tenha alcançado o desempenho esperado de um sistema especialista.

Entre os principais sistemas desenvolvidos estão, por exemplo, o INTERNIST -1977 - utilizado em consulta médica para fazer diagnóstico em medicina interna; o SOPHIE - 1975 - que age como um instrutor de laboratório eletrônico que interage com estudantes que tentam detectar falhas em equipamentos; e PROSPECTOR - 1979 - que é um sistema para ajuda de explorações geológicas.

IV.3 -ESTRUTURA DE SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO

Os S.B.C. e em particular os S.E. são constituídos por três elementos básicos: um quadro negro, um mecanismo de inferência e uma base de conhecimento. Além disso possui uma interface com o usuário. A figura IV.2 mostra essa estrutura.

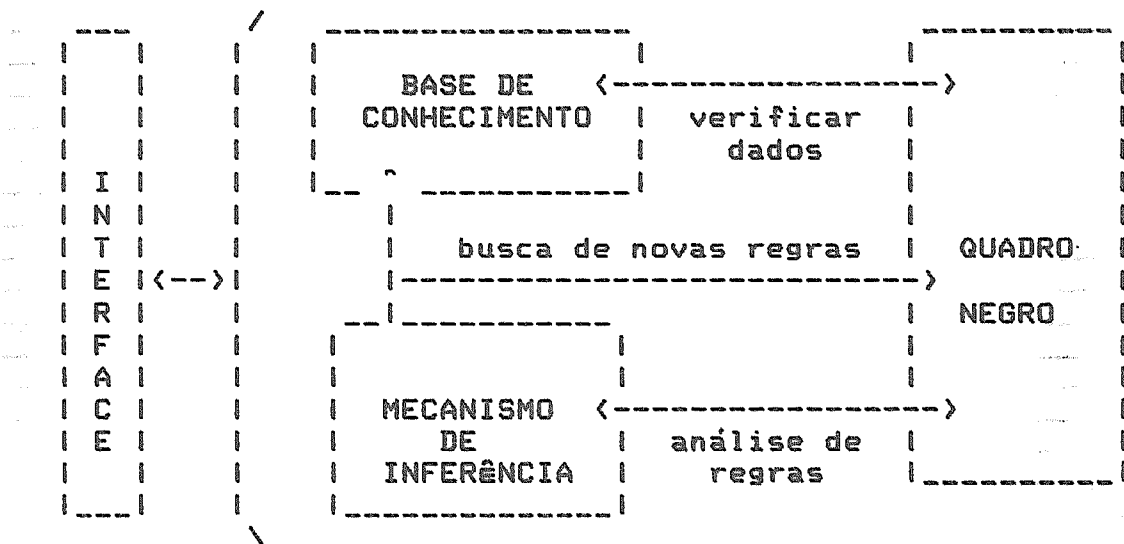


Figura IV.2

O quadro negro, ou área de trabalho do programa, é uma área que existe em quase todo tipo de programa. Serve para gravar e apagar os dados que o programa vai usando durante a execução. A base de conhecimento contém toda a informação necessária para a tarefa em particular. Está formada de fatos e regras: os fatos estão representados em uma ou mais bases de dados, e as regras descrevem a ação a

ser realizada se determinados fatos estão presentes ou são verdadeiros. O mecanismo de inferência especifica a ordem em que as regras serão comparadas com a base de conhecimentos e aplicadas, para, a partir daí, direcionar o processo de inferência. A seguir descrever-se, mais detalhadamente, a base de conhecimento e o mecanismo de inferência, por serem os elementos mais característicos dos S.B.C e S.E.

IV.3.1 - BASE DE CONHECIMENTO

A base de conhecimento se compõe de fatos e regras; e dá as características de funcionamento do sistema de acordo ao tipo de conhecimento ou informação armazenada. Se ele foi projetado para receber informações de uma determinada ciência, ele será especialista nesta ciência.

As regras consistem de afirmações dadas em forma implicacional. Tipicamente elas expressam conhecimento geral sobre uma área particular e são usadas como regras de produção. Os fatos são afirmações não expressas como afirmações. Eles representam conhecimento específico relevante a um caso particular. (NILSSON, 1980). A figura IV.3 - adaptada de RIVEIRO (1987) - mostra, com partes de regras do sistema proposto (embora não completas), o que significam fatos e regras.

Existem dois tipos de usuário que utilizam o sistema: o usuário final e o especialista.

O usuário final é quem utiliza o conhecimento. Este fornece fatos através de uma interface em uma linguagem que resulta natural para ele (por exemplo, através de menus ou perguntas que o sistema faz). Esses fatos são transformados para uma maneira própria que o sistema sabe como representar, de forma a tornar possível a aplicação das regras.

Em geral este conhecimento é passado para o sistema através de um editor projetado especialmente para ser usado pelo especialista, e é formatado de maneira própria à representação escolhida. Na figura IV.3 e no sistema proposto ele é representado simbolicamente sob a forma de triplas. Esta forma de representação será explicada a seguir.

As regras representadas adequadamente são utilizadas pelo sistema para verificar os fatos. Se o conhecimento especialista está representado em regras de boa qualidade o desempenho do sistema deverá representar esta qualidade fazendo inferências com alto grau de acerto e de maneira rápida dando boas justificativas para suas respostas.

É importante observar que mesmo que os formalismos de representação e inferência sejam bons, isso não garante a qualidade do sistema. Ela depende mais do conhecimento que possui. Feigenbaum colocou na "International Joint Conference on AI" em 1977 um fator chave: "A potência de um sistema especialista deriva do conhecimento que possui e

não do particular formalismo ou esquema de inferência que empregue". (RIVEIRO, 1987).

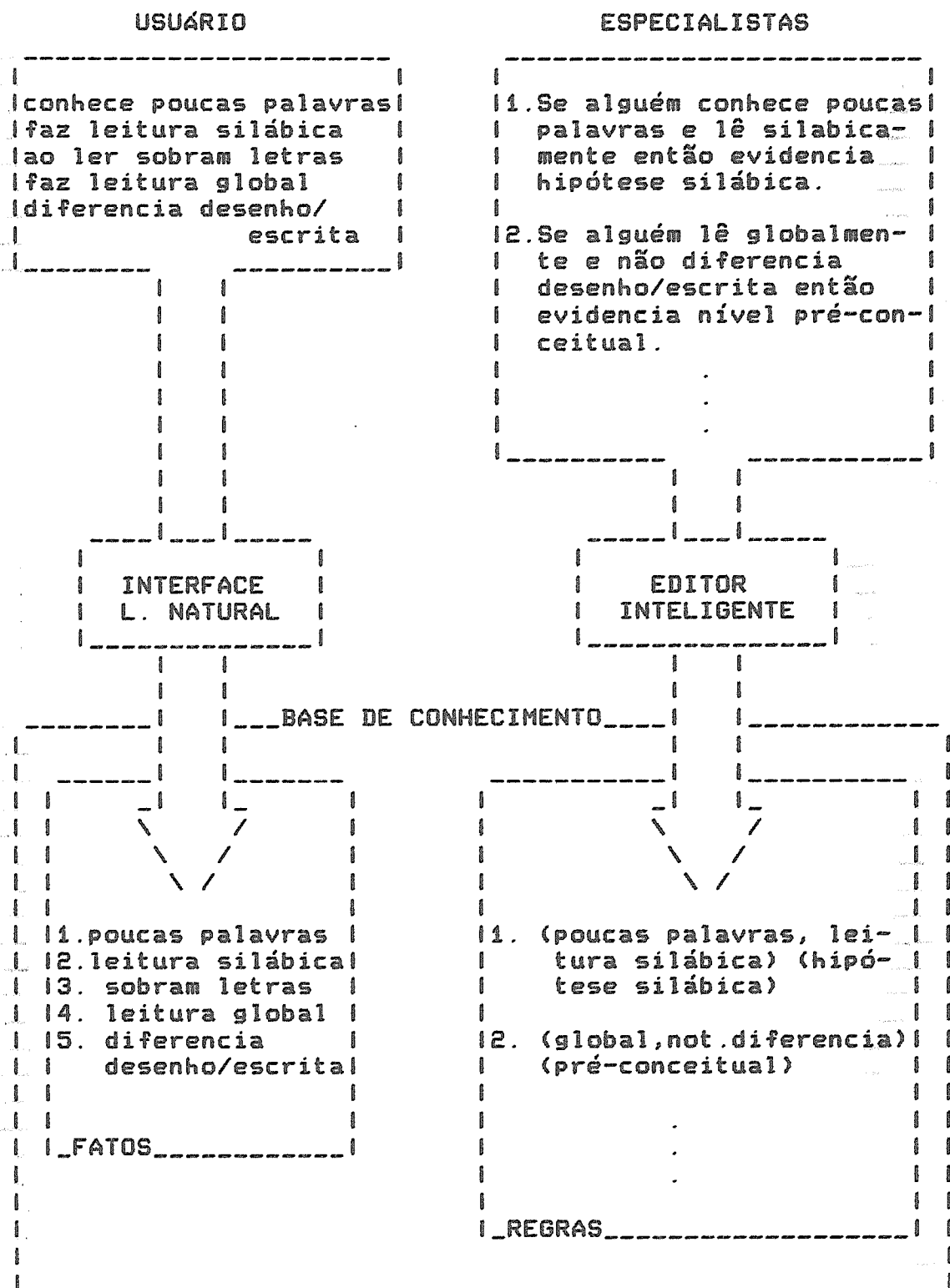


FIGURA IV.3

IV.3.1.1 - REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Existem vários métodos de armazenar o conhecimento na base de conhecimentos para representar fatos e hipóteses. Eles são, por exemplo, redes semânticas, "frames", "scripts", lógica de predicados e outros.

Existem mecanismos, como os editores, que possibilitam o acesso à base de conhecimento, permitem a atualização, inclusão de novos fatos e regras e novas associações, em uma linguagem que resulta "natural" para o usuário. Por exemplo menus de múltipla escolha ou uso de comandos em um vocabulário simples e limitado.

Os S.E., como a maioria dos sistemas baseados em regras, utilizam para representar fatos e regras e interagir com o especialista, o conceito de triplas associativas da forma:

< objeto - atributo - valor >

O objeto é o elemento de observação que está sendo feita sobre determinada entidade, da qual se está buscando informações ou propriedades. Por exemplo, um organismo, uma enfermidade, uma palavra, um tipo de vinho.

Vários atributos caracterizam um objeto. Um atributo é sempre referente a um objeto e é uma propriedade observada

no objeto, podendo ele ter vários atributos como por exemplo, tamanho, peso, textura, cor, comprimento.

As propriedades observadas no objeto representam os valores relevantes dos seus atributos. Em outras palavras, a propriedade assume uma identificação dentro de um conjunto de valores que a propriedade pode assumir. Por exemplo, vermelho, azul, 5 mt, 45 Kg, grande, liso. são todos valores de supostos atributos.

Em alguns sistemas como o MYCIN a tripla é identificada como < contexto - parâmetro - valor >, representando as mesmas características conceituais da tripla descrita.

A título de exemplo, suponha-se a seguinte tripla utilizada no sistema proposto:

< nome próprio - repertório de caracteres - alfabético >

Tem-se como elemento de observação o objeto nome próprio (por exemplo, no caso de observar como a criança escreve o seu nome próprio) e este tem como uma de suas propriedades o atributo "repertório de caracteres". Esse objeto, que tem como um dos atributos o "repertório de caracteres" assume o valor "alfabético" dentro de um universo limitado para esse atributo, que é o conjunto de todos os possíveis repertórios ou variedade de caracteres identificados na teoria de Ferreiro. Este exemplo interpreta-se como que ao observar uma criança escrever o seu nome próprio, ela utiliza majoritariamente caracteres

alfabéticos. No capítulo seguinte explicar-se-á a forma de identificação das triplas consideradas no sistema.

Como descrito por BUCHANAN (1985), para representar o grau de certeza de um fato ou hipóteses, alguns sistemas (como o MYCIN) associam a cada tripla um fator de certeza (FC), indicando o peso de uma crença ou a medida de importância de um fato, em uma escala de -1 a +1. O FC de +1 representa total certeza da verdade de um fato. Descendo progressivamente até -1, representa a certeza da negação de um fato. Alguns destes fatores são baseados em teorias como a teoria de probabilidade, teoria de redes Bayesianas, lógica nebulosa, e modelos de raciocínio inexato. O sistema proposto no seguinte capítulo não utiliza, por enquanto, nenhum tipo de FC.

IV.3.1.2 - REGRAS DE PRODUÇÃO

As regras dos S.B.C. e S.E são codificadas como regras de produção. Isso significa simplesmente que são descritas dentro de um formalismo computacional de I.A. chamado de "sistemas de produção". (NILSSON,1980).

Uma forma de representar as associações entre fatos é através de sentenças condicionais ou regras da seguinte forma (BUCHANAN,1985):

SE: Existe evidência que A e B são verdade

ENTÃO: Conclua que existe evidência que C é verdade.

Esta forma é algumas vezes abreviada como:

SE A e B, ENTÃO C

A & B --> C

Cada regra tem uma premissa (lado esquerdo) e uma ação (lado direito). A premissa é uma conjunção de predicados representados por triplas na base de conhecimento, constituindo a condição da regra. Se a premissa é verdadeira a conclusão na parte de ação é executada.

A sintaxe mais simples para expressar a premissa e ação de uma regra é:

SE < condição >

ENTÃO < conclusão >

onde a condição pode estar composta de várias condições formando uma expressão booleana com funções AND e OR. Assim, mesmo a conclusão pode ser outra expressão booleana com funções AND.

Uma regra do sistema proposto neste trabalho é a seguinte:

SE : 1) reação ao escrever é não bloqueio &
 2) conhecimento estável de palavras é pouco &
 3) leitura de palavras é silábica &
 4) ao ler palavras sobram caracteres &
 (reação á sobra de caracteres é
 6) ignorar a sobra |
 7) tirar caracteres excedentes |
 8) ler outras palavras nos caracteres excedentes |
 9) repetir o som de algumas sílabas |
 10) não resolver o conflito).

ENTÃO : O comportamento manifesta uma transição entre o segundo e terceiro nível na conceitualização de palavras conhecidas.

onde:

- o símbolo " & " significa a função lógica " e " (AND),
- o simbolo " | ", significa a função lógica " ou " (OR).

Esta regra é dada ao editor de regras como premissas em forma de uma ligeira variação da tripla (objeto - atributo - valor), segundo a norma sintática exigida pela ferramenta de edição utilizada (EXSYS). Mais adiante dar-se-á as características desta ferramenta.

IV.3.1.3 - MODULARIDADE

Uma importante característica dos sistemas de produção e que se manifesta nos S.B.C. e S.E. é a modularidade. A modularidade de um programa, segundo BUCHANAN (1985), é o grau de separação de suas unidades funcionais em peças separadas. Um programa é altamente modular se qualquer unidade pode ser trocada, adicionada, apagada ou recolocada sem antecipar mudanças nas outras unidades funcionais.

A modularidade dos sistemas de produção como os S.E. e S.B.C. coloca-se no fato de que a próxima regra a ser invocada é determinada exclusivamente pelo conteúdo da base de conhecimento, e não porque seja chamada diretamente por outra. Daí que a adição ou eliminação de uma regra não requer a modificação de nenhuma outra para possibilitar a eliminação ou chamado desta.

IV.3.2 - MECANISMO DE INFERÊNCIA

O mecanismo de inferência depende diretamente da forma como se representa o conhecimento. Como colocado anteriormente, existem várias formas de representar o conhecimento; como "frames", redes semânticas, etc., as quais já obrigam a fazer um processo de inferência determinado.

O mecanismo de inferência, também chamado inferidor ou motor de inferência é, segundo RIVEIRO (1987), o mecanismo que executa a ação repetitiva de buscar, analisar as regras e gerar novos fatos. Este mecanismo corresponde ao que NILSSON (1980) chama de estratégia de controle nos sistemas de produção.

Na maioria das aplicações de I.A. a informação disponível pela estratégia de controle, não é suficiente para permitir a eleição da regra mais apropriada a ser aplicada entre todas as possíveis. Estratégias de controle eficientes requerem suficiente conhecimento sobre o

problema a resolver para que a regra selecionada tenha chance de ser a mais apropriada.

Como descrito por NILSSON (1980), existem duas classes principais de estratégias de controle: irrevogável e tentativa. No regime de controle irrevogável uma regra aplicável é selecionada e aplicada irrevogavelmente sem possibilidade de reconsiderá-la posteriormente. No regime de controle tentativo uma regra aplicável é selecionada (arbitrariamente ou por alguma boa razão). A regra é aplicada mas existe a possibilidade de voltar posteriormente a esse ponto para aplicar alguma outra regra.

Dentro do regime de controle tentativo existem dois diferentes tipos:

Por um lado o "backtracking" (retorno). O ponto de retorno se estabelece quando uma regra é selecionada. Se nas subseqüentes computações se encontra uma dificuldade em produzir uma solução, o estado da computação retorna ao prévio ponto de retorno, onde outra regra será aplicada em lugar da selecionada previamente, e o processo continua. A linguagem PROLOG provê um excelente manejo automático deste tipo de estratégia.

O segundo tipo de regime de controle tentativo é o "graph-search control" (controle de busca de grafos). Isto é feito guardando simultaneamente o rasto dos efeitos da aplicação de várias seqüências de regras. Várias classes de estruturas de grafos e procedimentos de busca em grafos são usados neste tipo de controle.

Depois destas considerações gerais ver-se-á as formas de inferência associadas aos sistemas baseados em regras, que é o que interessa neste trabalho.

IV.3.2.1 - RACIOCÍNIO PARA FRENTE / PARA TRÁS

Como colocado por RICH (1988), " o objetivo de um procedimento de busca é descobrir um caminho através de um espaço de problema, a partir de uma configuração inicial até um estado meta". Podem-se destacar os seguintes modos de inferência ou mecanismos de busca:

- Para frente a partir dos estados iniciais;
- Para trás a partir dos estados meta.

A busca para frente ou inferência em cadeia (também chamada "forward chaining") pode ser entendida a partir do exemplo a seguir. Suponha as seguintes regras (BUCHANAN, 1985).

```

SE A, então B (regra 1)
SE B, então C (regra 2)
A (fato)
-----
=> C (conclusão)

```

A inferência é feita da esquerda para a direita, isto é, se conhecemos A, deduzimos B; se conhecemos B, então o sistema pode concluir C a partir de A.

Sendo o fato A conhecido ele estará na base de conhecimento. O mecanismo de inferência pegaria a regra 1 e concluiria B; então B seria um fato conhecido e também seria colocado na base de dados pois passou a ser um fato provado. O mecanismo pegaria a próxima regra (2) e, como já teria o conhecimento dos fatos A e B, poderia provar C, que também passaria a formar parte da base de conhecimento.

Neste caso os dados (fatos) conhecidos direcionam a inferência da esquerda para direita nas regras, encadeando-as para deduzir uma conclusão.

Na busca para trás ou inferência dirigida por metas ou "backward chaining", a validade dos argumentos é estabelecida da mesma forma, mas o sistema começa verificando que meta deve ser atingida, e trabalha "para trás" através das regras, da direita para a esquerda, até encontrar os fatos que estabelecem a meta em questão. Suponhamos a seguintes regras:

atingir o fato C	(meta)
SE B, então C	(regra 1)
SE A, então B	(regra 2)
A	(fato)

=> SE A, então C	(regra implícita)_

O mecanismo estabelece que a meta a alcançar é o fato C. Verifica-se o conjunto de regras que tem como conclusão o fato C, neste caso a regra 2. Mas para C ser verificado, o fato B necessita ser provado. Como o fato B não pertence à base de conhecimento, o mecanismo tenta

prová-lo estabelecendo-o como submeta e repetindo o ciclo. A regra 1 permite concluir o fato B. O mecanismo verifica que o fato A já é provado pois existe na base de dados. Portanto pode provar o fato B colocando-o na base de dados. Desse modo poderá concluir a meta inicial C, pois os fatos A e B já foram provados.

Quando os sistemas são complexos (por ex. o MYCIN), existe necessidade de determinar a hierarquia de relacionamento dos elementos de observação, e definir o que se chama de "estrutura de contextos".

O sistema proposto neste trabalho, por ser comparativamente simples, não precisa deste último tipo de definição. Usar-se-á o método de inferência "para trás". Durante o processo de criação da base de conhecimento, se definem as diversas metas que o sistema pode atingir. Os fatos que permitem concluir as metas, são procurados na base de conhecimento e através de perguntas para o usuário.

IV.3.2.2 - JUSTIFICADOR

Os programas de I.A. que modelam o conhecimento especialista em um dado domínio resultam mais aceitáveis aos especialistas e não especialistas se o sistema pode explicar suas ações. O justificador é a parte do sistema que fornece essas explicações.

Ainda não existe entre os pesquisadores uniformidade dos conceitos básicos, e sua implementação é bastante discutida. Existem problemas do tipo: como devem ser as perguntas que o sistema irá responder, e a que nível deve o sistema responder a essas perguntas; a resposta deverá ser compreensível, e para quem?. É completamente suficiente, para quem?

Como explicado em RIVEIRO (1987), em geral as implementações atuais procuram ser simples e orientadas ao especialista. Basicamente atende às seguintes perguntas:

- COMO ?
- POR QUÊ ?
- PORQUE NÃO ?

Estas perguntas provocam uma parada no mecanismo de inferência e o sistema mostra as regra que utilizou, ou os mecanismos, a partir do início da inferência até determinada regra.

Em geral a idéia é manter uma lista ordenada dos números das regras à medida que elas são avaliadas. Ao se solicitar COMO? o justificador lista de maneira traduzida as regras que foram avaliadas como aplicáveis à situação até se chegar à conclusão.

Ao se perguntar POR QUÊ ? durante a avaliação de uma regra, mostra-se a conclusão da regra que está sendo atualmente avaliada, de forma traduzida, o qual tem uma implementação trivial. Quando se pergunta POR QUE ###? se

está querendo saber porquê a regra número ### faz parte do desenvolvimento de inferência. Para isto há necessidade de mostrar qual foi a premissa da regra anterior que fez com que a regra ### fosse colocada para ser avaliada. Para isso deve-se guardar, a cada avaliação, que fatos nas regras foram possíveis de ser avaliados e quais não o foram, gerando mais um nível de pesquisa de regras.

Na pergunta POR QUE NÃO ### o usuário quer saber por que a regra ### não teve a conclusão. O mecanismo mais implementado guarda as regras avaliadas como não aplicáveis em uma lista e, ao receber a pergunta procura nessa lista se ela foi avaliada como não aplicável; e informa a cláusula da regra em questão que não foi atendida. Se a regra não for encontrada, o sistema informa que a resposta à pergunta é indefinida.

A ferramenta utilizada para desenvolver o sistema proposto neste trabalho utiliza um justificador consistente na pergunta POR QUÊ ? (WHY). No capítulo VI dar-se-ão as características de manipulação do sistema.

IV.4 - AMBIENTES PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS

A maioria dos S.B.C. e S.E. tem, como dito antes, uma base de conhecimento para armazenar conhecimento especialista, um mecanismo de inferência para determinar que regras aplicar e quando, uma interface de usuário para

determinar como a informação é obtida do usuário e como é retornada, e métodos para lidar com crenças.

Dado que os S.B.C. e S.E. compartilhem esses componentes e estrutura geral, existem recursos computacionais de propósito geral ("shells") ou gerenciadores de bases de conhecimento, que possibilitam a construção de S.E. Os "shells" estão compostos por uma coleção de ferramentas acabadas as quais provêm o ambiente base para construção de S.E.

Como explicado por PINHO (1989), inicialmente o "shell" é um arcabouço constituído pelo motor de inferência, pelos arquivos destinados a receber os fatos e as regras, e pelo procedimento da interface. Conseqüentemente e para efeitos computacionais é suficiente construir ou adquirir um "shell", e com ele construir um S.E. preenchendo-o com os fatos e as regras que representam o conhecimento especialista. Essa idéia suporia que:

- qualquer base de fatos pode ser descrita segundo o formalismo de qualquer "shell";
- qualquer base de regras pode ser submetida a qualquer motor de inferência ;
- é possível deixar a um usuário leigo (em I.A.) a construção das bases de conhecimento.

Existem algumas discussões sobre a validade desses pressupostos, em especial do último. Aqui é importante considerar que sendo que nenhum "shell" suporta todas as possíveis técnicas de I.A., é responsabilidade do engenheiro do conhecimento eleger uma que se adeque às

características do problema a resolver, sob o ponto de vista de representação do conhecimento de inferência e de precisão de raciocínio.

Para a implementação do S.B.C. apresentado aqui, utilizou-se um "shell" chamado "EXSYS", o qual permite por um lado definir a base de conhecimento utilizando um editor de regras lógicas, e verificar a consistência das regras e conclusões. Por outro lado, a interface com o usuário final permite a seleção entre um grupo definido de escolhas, e a justificação em qualquer momento das decisões tomadas.

CAPITULO V

SISTEMA PROPOSTO

Este capítulo explica as características do sistema proposto, especificando as etapas seguidas durante seu desenvolvimento e implementação.

Concretamente explicar-se-á os objetivos do sistema e as considerações para a descrição pormenorizada do problema das etapas de conceitualização da língua escrita, sendo que a partir daí foi possível a definição e implementação da base de conhecimento.

Por último serão colocadas as limitações do sistema e algumas propostas para o melhoramento e futuro desenvolvimento deste.

V.1 - OBJETIVO

O sistema desenvolvido está orientado para ser uma ferramenta de ajuda ao professor/pesquisador, com o fim de ser utilizado na sua prática docente quando trabalha em alfabetização de crianças. Esta ferramenta lida com um tipo de conhecimento especializado representado na teoria do processo de conceitualização da língua escrita explicada no capítulo III, e tem o propósito básico de direcionar as observações e avaliar os resultados das atividades com

crianças, estejam elas ou não em interação com o computador.

Os objetivos específicos que o sistema pretende cumprir são:

1. - Servir de guia ao docente alfabetizador no sentido de orientar o tipo de observações e atividades com as crianças, para acompanhar seu desenvolvimento cognitivo e identificar o nível de conceitualização em que se encontram.

2. - Agilizar a experimentação que tende a identificar o tipo de particularidades na conceitualização da língua escrita quando a criança interage com o computador durante o processo de alfabetização.

3. - Servir ao docente alfabetizador como estímulo para repensar a sua prática docente em relação as metodologias de ensino utilizadas.

4.- Prover informação histórica para futuras análises.

O sistema desenvolvido, como explicado anteriormente, utiliza técnicas metodológicas e conceituais da I.A para o desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento e sistemas especialistas. Estas técnicas permitem representar conhecimentos específicos e interagir com ele para obter conclusões sobre uma determinada situação.

V.2 - ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

No processo utilizado na descrição pormenorizada do problema foram reconhecidas quatro atividades que o professor/pesquisador realiza com a criança em questão e que em conjunto conduzem a identificar o nível de conceitualização em que a criança possivelmente se encontra. Dentro de cada atividade identificaram-se os aspectos susceptíveis de observação, especificando para cada um deles, as respostas escritas esperadas, ou possíveis, dentro de cada nível, de acordo com a literatura revisada e os casos examinados. Essas atividades são:

1. Atividades com o nome próprio: Trata-se de observar as hipóteses que a criança faz sobre o nome próprio como o primeiro modelo de escrita estável. É considerado na teoria como de especial importância durante o processo de conceitualização.

2. Atividades com palavras conhecidas: São as atividades com aquelas palavras com que habitualmente começa a aprendizagem escolar (papai, mamãe, mesa, ..etc). Uma vez que, freqüentemente, estas palavras constituem os primeiros modelos estáveis aprendidos, o trabalho com elas ajuda a manifestar contradições entre hipóteses quando escritas de uma forma e lidas de outra.

3. Atividades com palavras desconhecidas: São aquelas palavras que seguramente ainda não foram ensinadas, como por exemplo: mapa, camisa, geladeira, .. etc. Segundo a teoria, é neste tipo de atividade onde a criança aporta a

melhor informação em termos de conjecturas e hipóteses, dado que é aqui onde ela escreve da forma que considera que se deve escrever.

4. Atividades com frases: Trata-se de observar as hipóteses da criança em associação a categorias gramaticais como sujeito, predicado, verbo, ...etc.

Os aspectos susceptíveis de observação dentro de cada uma das atividades estão relacionados com situações particulares de escrita, geradas a partir de solicitações por parte do docente ou do trabalho espontâneo da criança. Estas situações podem ser aproveitadas pelo docente para observar o comportamento da criança em relação aos supostos e hipóteses que a criança formula. Embora a teoria considere outras situações interessantes de serem observadas, o sistema considera somente aquelas que podem confrontar-se diretamente. Elas são as seguintes dentro de cada uma das atividades:

1. Para atividades com o nome próprio:

- Reconhecimento do nome. Trata-se de observar se a criança reconhece o seu nome quando o vê escrito, ou se ela acha que pode ser "lido" em qualquer seqüência de caracteres.

- Tipo de leitura. Identificação da forma como a criança lê o seu nome. Envolve desde um tipo de leitura global (primeiro nível) até a leitura alfabética (quinto nível). Esta observação é de grande importância porque

ajuda a estabelecer a relação que a criança faz entre as partes e o todo. É feita em todas as atividades de escrita.

- Uma parte do nome fica visível. Trata-se de observar o que a criança identifica quando só uma parte do nome fica visível e a outra permanece oculta.

- Transformação do nome. Quando trocada a ordem linear dos caracteres, observa-se o que a criança identifica.

- Uma só letra visível. Observa-se o que a criança identifica do seu nome quando uma só letra fica visível e as demais ocultas.

- Sobra de caracteres. Quando estabelecida a hipótese silábica, encontram-se contradições entre a leitura silábica e o número de caracteres dos modelos estáveis de escrita. Observa-se aqui a reação a tal conflito. Esta observação se faz somente para o terceiro nível de conceitualização (silábico).

- Divisão do nome em duas partes. Trata-se de estabelecer o que a criança identifica quando divide-se o nome em duas partes deixando-se uma visível. É observado a partir do terceiro nível em diante.

2. Para atividades com palavras conhecidas:

- Relação desenho/escrita. Nos níveis iniciais (primeiro e segundo) esta observação tem o propósito de identificar as relações figurativas entre a escrita e o objeto referido. A situação desenhar/escrever cria eventuais confusões nas primeiras tentativas de escrita.

- Repertório de palavras. Trata-se de identificar os modelos estáveis de escrita além do nome próprio. Em geral estes modelos estão associados às palavras com as quais começa a alfabetização (mamãe, papai, tia.. etc.).

- Tipo de leitura. Observação com as mesmas características mencionadas no nome próprio.

- Número de caracteres. Esta observação é feita para determinar a instalação da hipótese de quantidade, própria dos dois primeiros níveis de conceitualização.

- Reação à sobra de caracteres. Observação com as mesmas características mencionadas para o nome próprio; só que aqui se faz com respeito aos modelos estáveis de escrita conhecidos.

3. Para atividades com palavras desconhecidas:

- Reação ao escrever. Esta observação tem o propósito de verificar o eventual bloqueio que poderia apresentar-se quando a criança adquire limitados modelos estáveis de escrita.

- Relação desenho/escrita. Observação com as mesmas características descritas para palavras conhecidas.

- Repertório de caracteres. Estabelece o momento de surgimento de formas gráficas e aparição de caracteres alfabéticos.

- Composição (organização) de caracteres. Esta observação tem a ver com a forma como a criança organiza os caracteres dentro da palavra, com o propósito de

evidenciar características da hipótese de variedade e hipótese silábica.

- Número de caracteres. É o mesmo tipo de observação descrito quando palavras conhecidas, mas o fato de fazê-la também com palavras desconhecidas manifesta mais claramente características nos três primeiros níveis enquanto instalação da hipótese de quantidade e silábica.

- Tipo de leitura. Observação com as mesmas características mencionadas no nome próprio. O tipo de leitura destas palavras está ligado à forma da escrita, podendo ser observado aqui se a criança faz alguma previsão do tipo e número de caracteres a escrever.

- Valor sonoro. O propósito é identificar a estabilidade do valor sonoro das letras e o reconhecimento de letras individuais.

- Reação à sobra de caracteres. Observação com as mesmas características descritas no nome próprio, mas identifica-se aqui a estabilidade da hipótese silábica. É feita para o terceiro e quarto nível de conceitualização, por geralmente apresentar-se nestes níveis a situação de caracteres excedentes.

- Composição monossílabas/dissílabas. Quanto à escrita de palavras monossílabas e dissílabas, trata-se de observar contradições entre a hipótese silábica e de quantidade, e o eventual desaparecimento de exigências. É feita para o terceiro, quarto e quinto nível de conceitualização.

- Reação conflito monossílabas/dissílabas. Se se manifestar alguma contradição na observação anterior, deve-

se identificar o grau de consistência da criança com relação às suas hipóteses.

- Composição de palavras com a mesma vogal. Em palavras que utilizam sempre a mesma vogal (ex. aranha, mapa.. etc.) podem observar-se características do surgimento da hipótese silábica e contradições com a hipótese de variedade quando a vogal tem valor estável e "representa" a sílaba. Esta observação é feita para o terceiro, quarto e quinto nível de conceitualização.

- Reação conflito palavras com a mesma vogal. Quando se manifestar contradição na observação anterior é conveniente verificar como a criança resolve o problema da não variedade de caracteres.

4. Para atividades com frases:

- Tipo de leitura. Esta observação tem as características descritas anteriormente. Na leitura de frases pode observar-se a relação que a criança faz entre a leitura e partes da frase como palavras, sujeito, predicado, verbo, complemento.

Para cada uma das atividades colocadas anteriormente associaram-se as possíveis respostas escritas sugeridas pela criança em cada uma das situações e para cada um dos níveis de conceitualização. Essas respostas são consideradas a partir dos resultados obtidos por Ferreiro e colaboradores, e como produto dos trabalhos realizados no

Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC / UFRGS). As tabelas V.1 a V.4, a seguir, mostram estas relações.

V.3 - DEFINIÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTO

Como explicado no capítulo IV, os S.E. assim como a maioria dos sistemas baseados em regras, utilizam para representar fatos e regras o conceito de tripla associativa da forma < objeto - atributo - valor >. O conhecimento foi passado para a base através do editor que possui a ferramenta utilizada para a implementação do sistema (EXSYS). Os editores são desenhados especialmente para serem usados pelo especialista e/ou engenheiro do conhecimento.

V.3.1 - REGRAS

A identificação dos aspectos observáveis e possíveis respostas escritas para cada nível de conceitualização, foram a base para a definição das regras a utilizar pelo sistema desenvolvido.

Para construir cada regra foi preciso definir:

- As premissas ou conjunto de predicados representados por triplas que formarão as condições,
- A condição ou condições,
- A conclusão.

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

NOME PROPRIO

ASPECTOS OBSERVAVEIS		N I V E I S D E C O N C E I T U A L I Z A C A O		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
N O M E	RECONHECIMENTO DO NOME	. Não reconhece seu nome	. Não reconhece seu nome . . Às vezes reconhece seu nome	. Não reconhece seu nome . . Às vezes reconhece seu nome
	TIPO LEITURA	. Indiferenciadamente nome e sobrenome . Global	. Associa partes completas do nome a caracteres	. Silabicamente (associa sílaba/caracter) . Alfabeticamente . Resultando em sobra de caracteres
P R O P R I O	UMA PARTE DO NOME FICA VISIVEL	. Continua lendo o nome . Surgem outros nomes . Não identifica nada	. Associa parte completa do nome a caracter visivel	. Le qualquer sílaba na parte visivel . Não identifica nada
	TRANSFORMAÇÃO DO NOME	. Continua lendo o nome . Surgem outros nomes . Não identifica nada	. Altera a ordem de leitura	. Não identifica nada
	UMA SO LETRA FICA VISIVEL	. Continua lendo o nome . Surgem outros nomes . Não identifica nada	. Não identifica nada	. Le qualquer sílaba na letra visivel . Não identifica nada

continua ..

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

NOME PROPRIO

... continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		N I V E I S D E C O N C E I T U A L I Z A C A O		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
N O M E P R O	REACAO SOBRA CARACTERES			. Elimina caracteres excedentes . Ignora caracteres excedentes . Prolonga o son de algumas silabas . Le outras palavras nos caracteres excedentes . Nao resolve
P R I O	DIVIDIDO EM DUAS PARTES			. Recorte silabico no comeco, fracaso no final . Recorte silabico no comeco e no final

TABELA V.1

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

NOME PRÓPRIO

.. continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		QUARTO	QUINTO
	RECONHECIMENTO DO NOME	. Reconhece seu nome	. Reconhece seu nome
N O M E	TIPO LEITURA	. Combinacao silabica/ alfabetica	. Alfabetica
P R O P R I O	UMA PARTE DO NOME FICA VISIVEL	. Le algumas partes corretamente	. Em geral consegue ler corretamente
R I O	TRANSFORMACAO DO NOME	. Nao identifica nada	. Em geral consegue ler alfabeticamente
	UMA SO LETRA FICA VISIVEL	. Às vezes consegue ler a letra visivel	. Consegue ler a letra visivel

continua ..

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

NOME PROPRIO

... continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
N			
D			
M			
E	REACAO SOBRA CARACTERES		
P			
R			
O			
P			
R	DIVIDIDO EM DUAS PARTES	As vezes consegue ler as duas partes corre- tamente	Le as duas partes corretamente
I			
O			

TABELA V.1

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS CONHECIDAS

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
P A L A V R A S	REPERTORIO DE PALAVRAS	. Nao conhece palavras	. Nao conhece palavras . Conhece poucas palavras	. Nao conhece palavras . Conhece poucas palavras
	TIPO LEITURA	. Globalmente	. Globalmente	. Silabicamente (asocia silaba/caracter) . Alfabeticamente . Resultando em sobra de caracteres
	NRO DE CARACT.	. Constante	. Constante	
C O N H E C I D O	RELACAO DESENHO/ESCRIT	. Eventuais desenhos em lugar de escritas . Proporcional ao tamanho do objeto . Diferencia desenho da escrita	. Diferencia desenho da escrita	
	REACAO SOBRA CARACTERES			. Elimina caracteres excedentes . Ignora caracteres excedentes . Prolonga o son de algumas silabas . Le outras palavras nos caracteres excedentes . Nao resolve

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS CONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
P A L A V R A S C O N H E C I D A S	REPERTORIO DE PALAVRAS	. Repertorio consideravel	. Repertorio consideravel
	TIPO LEITURA	. Combinacao silabica/alfabetica . Alfabeticamente . Resultando em sobra de caracteres	. Alfabetica
	NRO DE CARACT.		
	RELACAO DESENHO/ESCRIT		
	REACAO SOBRA CARACTERES	. Procura outro agrupamento	

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
P A L A V R A S	REACAO AO ESCREVER	. Escreve sem objecao	. Escreve sem objecao	
		. Nega-se a escrever	. Nega-se por nao ter modelo para copiar	
			. Nega-se a escrever palavras nao ensinadas	
R E P E R T O R I O D E C A R A C T E R E S	REPERTORIO DE CARACTERES	. Maioria desconhecido	. Maioria desconhecido	. Maioria desconhecido
			. Limitado e consistente	. Limitado e consistente
			. Parecido aos alfabetic	. Parecido aos alfabetic
			. Incluindo numeros	. Alfabeticos, variados bem formados
C O M P O S I C A O D O S C A R A C T E R E S	COMPOSICAO DOS CARACTERES	. Aleatoriamente	. Combinacao dos caracteres conhecidos, variando a ordem linear	. Representa cada silaba por um caracter
N U M E R O D E C A R A C T E R E S	NUMERO DE CARACTERES	. Em geral constante (min 3)	. Em geral constante (min 3)	. Sem previsao, sobrando ou faltando caracteres ao ler
				. Um caracter por silaba
I D E I A S	TIPO LEITURA	. Globalmente	. Globalmente	. Silabicamente (asocia silaba/caracter)
				. Resultando em sobra de caracteres

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
PALAVRAS DESCONHECIDAS	VALOR SONORO DAS LETRAS	. Totalmente instavel	. Totalmente instavel . Algunas letras tem valor sonoro estavel	. Totalmente inestavel . Algunas letras tem valor sonoro estavel . Para consonantes esta em funcao da palavra
	REACAO SOBRA CARACTERES			. Elimina caracteres excedentes . Ignora caracteres excedentes . Prolonga o son de algunas silabas . Le outras palavras nos caracteres excedentes . Nao resolve
	COMPOSICAO MONOSSILABAS/ DISSILABAS			. Um caracter para monossilabas, dois para dissilabas . Conflito pelo escasso numero de caracteres

continua..

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
PALAVRAS	REACAO CONFLITO MONOSILABAS/DISSILABAS			. Agrega um ou mais caracteres a palavra . Nao resolve
	COMPOSICAO PALAVRAS COM A MESMA VOGAL			. Repete a vogal tantas vezes quanto silabas . Conflito pela nao variedade . Escreve caracteres diferentes para cada silaba
DESCONHECIDAS	REACAO CONFLITO PALAVRAS MESMA VOGAL			. Troca alguns caracteres por outros . Intercala caracteres diferentes . Nao resolve

continua..

TABELA V.3

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
P A L A V	REACAO AD ESCREVER		
R A S	REPERTORIO DE CARACTERES	. Alfabeticos, variados bem formados	. Alfabeticos, variados bem formados
E S C O D	COMPOSICAO DOS CARACTERES	. Compose algumas silabas corretamente	. Em geral compe as palavras corretamente
N H E C	NUMERO DE CARACTERES		
I D A S	TIPO LEITURA	. Combinada silabica/ alfabetica	. Alfabetica

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
P A L A V R A S D E S C O N H E C I D A S	VALOR SONORO DAS LETRAS	. Estavel, mas as vezes faz infrutuosas ana- lises de sonoridade	. Composicao obedece ao valor sonoro das letras
		. Composicao obedece ao valor sonoro das letras	
	REACAO SOBRA CARACTERES	. Procura outro grupa- mento	
	COMPOSICAO MONOSILABAS/ DISSILABAS	. Constrói corretamente algumas silabas	. Em geral corretamente
		. Em geral corretamente	

continua..

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

PALAVRAS DESCONHECIDAS

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
PALAVRAS DESCONHECIDAS	REACAO CONFLITO MONOSILABAS/DISSILABAS		
	COMPOSICAO PALAVRAS COM A MESMA VOGAL	. Compoe corretamente algumas palavras . Em geral escreve corretamente as palavras	. Em geral escreve corretamente as palavras
	REACAO CONFLIT PALAVRAS MESMA VOGAL		

TABELA 4.3

ASPECTOS OBSERVAVEIS NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS

FRASES

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO		
		PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
F	TIPO LEITURA	. Globalmente	. Globalmente	. Associando cada caracte- ter com palavras com- pletas
R			. Associando cada caracte- ter com palavras com- pletas	. Associando alguns caracteres com unida- des menores (sujeito, predicado, verbo etc.)
A			. Associando alguns caracteres com unida- des menores (sujeito, predicado, verbo etc.)	. Silabicamente (associa silaba/caracter)
S				
E				
S				

..continua

..continuacao

ASPECTOS OBSERVAVEIS		NIVEIS DE CONCEITUALIZACAO	
		QUARTO	QUINTO
F	TIPO LEITURA	. Combinada silabica/ alfabetica	. Alfabetica
R			
A			
S			
S			

TABELA V.4

Segundo a ferramenta utilizada, as premissas são chamadas de qualificadores. Os qualificadores implicitamente representam a forma de uma tripla < objeto-atributo-valor >. A dupla objeto - atributo está identificada como uma só entidade (qualificador) que pode ter um ou vários valores.

Dado que a ferramenta utilizada está orientada a lidar com condições de texto (sentenças), teoricamente se considera que um qualificador é a parte da sentença que compreende até o verbo. Esta estrutura não é verificada pelo editor, mas é conveniente usá-la quando possível, uma vez que proporciona clareza na leitura da premissa.

Tomando como ponto de partida as características da especificação do projeto, cada uma das atividades com palavras corresponde a um qualificador, e para cada qualificador as possíveis respostas escritas da criança correspondem aos valores do qualificador em questão.

A modo de exemplo explicativo, um qualificador do sistema e seus correspondentes valores é o seguinte:

QUALIFICADOR: Ao ler o seu nome próprio o faz:

onde

objeto: nome próprio

atributo: leitura

VALORES:

- Indiferenciadamente nome e sobrenome
- Globalmente
- Associando partes completas do nome a caracteres
- Silabicamente (associando o som de cada sílaba a uma letra)
- Alfabeticamente (associando corretamente sons e caracteres)
- Resultando em "sobra" de caracteres

- Combinando leitura silábica e alfabética
- Tentando leitura várias vezes
- Não observado
- Nenhuma das anteriores

Definiram-se 29 qualificadores que podem encontrarse no anexo I. Nota-se que os valores do qualificador correspondem a todas as respostas escritas possíveis para todos os níveis de conceitualização e para cada atividade (neste exemplo, leitura do nome próprio).

Os valores de cada qualificador são apresentados ao usuário durante a execução do programa para ele escolher aqueles que considera adequados segundo suas observações. Daí que os valores de "não observado" e "nenhuma das anteriores" se consideram possíveis, dado que pode não se ter realizado essa atividade ou simplesmente nenhum dos valores se adequar à situação observada.

Uma vez estabelecidos os qualificadores constroem-se as condições que definem cada regra. Cada condição está formada por uma ou várias premissas conectadas por operadores lógicos "AND" ou "OR". Cada premissa se compõe combinando um qualificador com um ou vários dos seus valores, de tal forma que procurem identificar determinados aspectos de cada nível de conceitualização ou situação característica para cada nível de conceitualização.

A parte da conclusão das regras corresponde as escolhas, ou seja o que o sistema conclui ou recomenda se as condições são verdadeiras. Cada regra tem associada uma escolha, a qual pode ser a mesma para várias regras. Elas correspondem a saída do programa e dizem ao usuário a

"opinião" sobre as observações feitas por ele. As conclusões são, por exemplo, qual o nível de conceitualização da escrita em determinada atividade com palavras ou alguma recomendação sobre observações ou atividades que o usuário (professor) poderia realizar para melhor interpretação.

Associada a cada regra existe uma nota, a qual complementa a conclusão dada. É de grande utilidade para o usuário no momento de execução porque proporciona informação adicional sobre a escolha determinada pelas regras.

Um total de 69 regras compõem a base de conhecimento, as quais podem encontrar-se no anexo II.

V.4 - INTERFACE

Uma vez definidas as regras e testadas, o sistema está pronto para execução. A interface do programa é definida pela ferramenta utilizada e consiste basicamente em uma série de perguntas que o sistema faz e que são relevantes para o assunto da base de conhecimento. No próximo capítulo explicar-se-á em detalhe a interação do programa com o usuário. Vale a pena ressaltar neste ponto que o usuário poderá guardar os dados do processamento da sessão com o propósito de continuar posteriormente no ponto em que parou, ou armazená-los para futuras análises. O programa

guarda todas as respostas do usuário em um arquivo identificado pelo nome que ele escolher.

V.5 - INFERÊNCIA

A ferramenta utilizada dá a possibilidade ao projetista da base de conhecimento de definir quantas regras usar na derivação de informações de outras regras. Em princípio pode-se usar todas as regras que tenham um qualificador ou escolha específica na parte ENTÃO ou parar depois que a primeira regra com esse qualificador seja encontrada com a parte SE verdadeira.

O caso "default" de usar todas as regras foi escolhido. A justificativa desta eleição é que tendo várias regras que podem conduzir à mesma conclusão, o fato de usá-las todas e permitir conhecê-las quando forem verdadeiras (assim a conclusão seja suficientemente dada por uma só), dá ao usuário (professor/pesquisador) uma visão mais ampla sobre diferentes facetas de interpretação das observações feitas por ele.

Como exemplo vejamos as seguintes duas regras que conduzem a mesma conclusão:

SE:

O tipo de observação feita tem a ver com o nome próprio (sim)

- e Ao ver o seu nome próprio escrito (reconhece-o OU as vezes reconhece-o)
- e Ao ler o seu nome próprio o faz (associando partes completas do nome a caracteres)
- e Ao ler o seu nome próprio quando só algumas regras ficam visíveis (lê na parte visível partes completas do seu nome OU não identifica nada)

ENTÃO:

Segundo nível enquanto atividades com o nome próprio.

SE:

O tipo de observação feita tem a ver com o nome próprio (sim)

- e Ao ver o seu nome próprio escrito (reconhece-o OU as vezes reconhece-o)
- e Ao ler o seu nome próprio o faz (associando partes completas do nome a caracteres)
- e Ao ler o seu nome próprio quando transformado (altera a ordem de leitura OU não identifica nada)

ENTÃO:

Segundo nível enquanto atividades com o nome próprio.

Nota-se que nestas duas regras todas as condições, salvo as respectivamente últimas, são iguais. A diferença das últimas condições corresponde a observações diferentes. Para o professor poderia ser de utilidade saber que mesmo a criança estando no segundo nível de conceitualização enquanto realiza atividades com o nome próprio, ela apresenta características próprias com respeito a específicas solicitações de leitura: quando solicitada para ler uma só letra do nome ou para ler o nome transformado.

Embora inicialmente o sistema tenha sido definido com a opção de usar todas as regras possíveis, o usuário pode

modificar esta opção no momento de execução, fazendo com que o sistema não continue procurando regras que satisfaçam uma escolha, quando encontrar a primeira que o faça.

O mecanismo de inferência utilizado pelo sistema corresponde ao chamado encadeamento ou "raciocínio para trás". O mecanismo consiste em testar as regras procurando pela primeira regra com a escolha 1 na sua parte ENTÃO ou SENÃO, e testando a condição SE dessa regra. Se alguma informação nas condições da parte SE puder ser inferida de outras regras, estas regras serão chamadas de novo, através do encadeamento para trás. O programa procura então pela próxima regra relevante para a escolha 1 e assim por diante, até que tenha examinado todas as regras. O processo é repetido para as regras relevantes para a escolha 2, escolha 3, etc., até que a lista das escolhas esteja completamente testada. Se uma regra não é relevante para qualquer escolha, ela não será utilizada.

V.6 - CARACTERÍSTICAS DA IMPLEMENTAÇÃO

O sistema desenvolvido tem os seguintes requisitos mínimos:

- é executado em sistemas IBM PC, XT, AT ou compatíveis,

- 256K de memória RAM. Segundo as características do pacote de desenvolvimento, o programa tem a possibilidade de criar até 700 regras, com uma média de 6 ou 7 condições

cada uma, para cada 64K de memória além dos 192 básicos. Isto é, cerca de 5000 regras em um PC com 640K de memória.

- 1 acionador de disco de dupla face. Um segundo acionador é muito útil. Os programas também podem utilizar discos rígidos (winchester).

- DOS 2.0 ou versão mais alta.

Os programas do editor de regras são escritos na linguagem C que produz um programa de execução pequeno e rápido. O pacote de desenvolvimento consiste de 4 programas principais:

EXSYS.EXE: é o programa de execução para rodar bases de conhecimento de sistemas especialistas já existentes. Este módulo de execução do pacote é o único que não pode ser copiado. As razões de segurança dadas pelos fabricantes são por um lado comerciais, mas por outro de integridade da base de conhecimento. É importante considerar que a base de conhecimento deve estar protegida contra trocas não planejados pelo especialista e/ou engenheiro do conhecimento. Desta forma se o usuário final possui o módulo de execução e a base de conhecimento, evita-se riscos de modificação ou danos acidentais da base.

EDITXS.EXE: é o programa para gerar, editar e testar a base de conhecimento do sistema especialista. Este programa foi usado durante o desenvolvimento do sistema e deverá sê-lo cada vez que se precisar modificar ou acrescentar informação na base de conhecimento.

SHRINK.EXE: é um programa utilitário para comprimir o tamanho de uma base de conhecimento editada e rearranjar os dados para acelerar o acesso.

FASTER.EXE: Programa utilitário para rearranjar a ordem das regras para obter o máximo de velocidade.

V.7 - LIMITAÇÕES E FUTURO DESENVOLVIMENTO

Uma das principais limitações do sistema e que poderia ser melhorada sem muita dificuldade tem a ver com o armazenamento histórico dos dados.

No momento, para cada sessão é possível armazenar os dados das respostas dadas pelo usuário, com o propósito de retomá-los no mesmo ponto que foi suspensa a sessão. É importante frisar que para cada armazenamento se deve criar um arquivo diferente. Para fins históricos seria ótimo registrar os dados básicos da criança em questão, tais como nome, idade, estrato social, nível educativo, e a continuação os dados das observações feitas nas atividades com palavras em cada sessão. Por enquanto, o sistema não provê a facilidade de guardar os dados básicos, e cada sessão é gravada independentemente.

Poderia se desenvolver um programa simples para captura de dados básicos e outro que fizesse a interpretação dos arquivos de resposta de cada sessão, criando um único arquivo para cada criança em questão. Este

arquivo facilitaria muito um posterior trabalho de análise estatística e comparação de resultados no tempo.

Uma etapa posterior de desenvolvimento poderia encaminhar-se a construir um sistema maior que possuísse o atual conhecimento, integrado com outros tipos de conhecimento "solidários" à aquisição da língua escrita. Esses conhecimentos, tais como os relacionados à construção do espaço métrico e aquisição do sistema posicional numérico, dariam um melhor entendimento a nível estrutural.

CAPÍTULO VI

FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O propósito do presente capítulo é fazer uma descrição pormenorizada do funcionamento do sistema sob o ponto de vista do usuário.

Como explicado no capítulo anterior, a ferramenta utilizada para o desenvolvimento do sistema (EXSYS) possui um módulo de execução protegido contra cópia. Devido as limitações de adquirir este módulo, descrever-se-á o funcionamento quando executado dentro do ambiente de edição de regras.

Obviamente, executar o programa nestas circunstancias representa um relativo risco para a integridade da base de conhecimento, dado que algum usuário "curioso" poderia eventualmente modifica-la. Mas, considerando só fins acadêmicos e orientado inicialmente a usuários que conhecem esta situação (como os pesquisadores do LEC); esta primeira versão do "manual de usuário" permitirá maneja-lo (também com fins acadêmicos), com o propósito de testar o sistema, critica-lo e aportar à melhor consolidação da base de conhecimento.

Quando se criarem as condições para o sistema ser utilizado por usuários menos especializados e se eles estiverem interessados, poderia pensar-se em adquirir o

módulo de execução. Na verdade as características de manejo são muito parecidas às descritas a seguir.

A idéia deste capítulo é servir pois como "manual de usuário" em uma primeira aproximação. Desta forma pode ser lido e utilizado sem necessidade de conhecer o conteúdo dos capítulos precedentes, para fins exclusivamente de operação da base de conhecimento.

Feita esta aclaração, explicar-se-ão somente as opções pertinentes à execução do programa, sem considerar as de edição e manipulação de regras, mesmo que elas estejam presentes na interface.

VI.1 - CARREGANDO O EDITOR

Depois de carregado o DOS, coloque o disco com o programa editor no acionador default. Em resposta ao "prompt" A> do DOS entre com:

EDITXS

ou

EDITXS BCSAA

O BCSAA (Base de Conhecimento Sistema de Apoio à Alfabetização) é o nome da base de conhecimento utilizada pelo sistema. Se você usar a segunda forma o programa EDITXS será carregado e automaticamente chamará o arquivo de base de conhecimento BCSAA para edição.

O arquivo EDITXS deve estar no acionador default para que o programa funcione corretamente. Se você rodar o EDITXS do acionador C, digite C:[ENTER] para tornar C o acionador default.

O EDITXS aplicado a este sistema trabalha com dois arquivos: BCSAA.RUL e BCSAA.TXT. Ambos os arquivos devem ser mantidos no mesmo disco.

Se não foi especificado o nome do arquivo quando o EDITXS foi chamado, o programa lhe pedirá o nome do arquivo. Se a base de conhecimento está em um outro acionador que não o default, é necessário especificar o designador do acionador. Por exemplo: se o DOS mostrar A), isso indica que o acionador default é o A e caso a base de conhecimento estiver no acionador B entre com:

B:BCSAA

Uma forma recomendável de organizar os arquivos é manter no mesmo disco o EDITXS e a base de conhecimento (BCSAA.RUL BCSAA.TXT), e colocados no acionador default. Em outro disco manter os arquivos de dados.

VI.2 - ESCOLHENDO A OPÇÃO DE EXECUÇÃO

Depois de carregada a base de conhecimento, o sistema lê as regras e pergunta ao usuário:

A opção atual escolhida para inferência de regras é usar todas as regras possíveis.

Deseja mudar essa opção (Y/N). Default (N)

é recomendável nesta opção dar ENTER para que o sistema utilize todas as regras possíveis, dadas as vantagens que representa este tipo de inferência já explicadas no capítulo anterior. Porém, pode-se mudar esta eleição inicial. A seguir o programa lhe perguntará:

A opção atual escolhida é a de não mostrar as regras como condição default quando o sistema for executado.

Deseja mudar essa opção (Y/N). Default (N).

Se dar ENTER as regras que são satisfeitas não são mostradas durante a execução. Se o usuário está interessado em fazer um seguimento mais detalhado da execução e ver as notas explicativas de cada regra, pode mudar esta opção. Independentemente de sua escolha nesse ponto, você sempre poderá ver as regras utilizadas através do comando "WHY" ou quando a eleição das escolhas finais for feita. Esses comandos serão explicados adiante.

Depois o programa faz uma pergunta relativa à verificação de regras, mas para o propósito deste capítulo não se precisa levar em conta. Tecle [ENTER] em resposta ao pedido.

O programa mostrará a área de trabalho do editor, a qual é dividida em três partes. O menu de comandos aparecerá na janela na parte inferior da tela. Encontram-se

aqui somente dois comandos que importam para o caso, podendo os outros ser ignorados. Para o interesse atual:

Gravar/Sair <S>

e

Executar <R>

O comando <R>, como o nome indica, serve para sair da sessão e do sistema de edição para o ambiente DOS, quando terminar a execução.

Para processar as regras da base de conhecimento deve-se teclar <R>.

Neste ambiente e ao iniciar a execução, o programa perguntará de novo se deseja que as regras sejam exibidas quando forem usadas. A característica da resposta é a mesma explicada quando perguntado pela primeira vez.

VI.3 - RECUPERANDO DADOS

Para iniciar a execução o programa lhe perguntará se você quer recuperar dados de um processamento prévio que esteja em disco. O editor, assim como o módulo de execução, permitem que você entre com dados até um certo ponto, saia do programa, retorne depois e recomece no ponto onde havia parado. Se você tem esse tipo de dados gravado e deseja recuperá-los, tecler [Y]. O programa lhe perguntará antes o nome do arquivo que contém os dados. O programa lerá os

dados e depois de mostrar as telas de títulos, retornará para o ponto onde você parou. Se você não deseja recuperar dados, tecla [ENTER] ou [N].

VI.4 - MENSAGENS EXPLICATIVAS

O computador mostrará na tela o assunto da base de conhecimento e o autor. Pressione qualquer tecla para continuar. Seguidamente serão mostradas informações explicando a base de conhecimento que você processará. Esta explicação consiste de um breve resumo dos objetivos do sistema e do manejo.

VI.5 - INTERAGINDO COM A BASE DE CONHECIMENTO

O programa começará lhe perguntando questões relevantes para o assunto da base de conhecimento. Este é o modo como o programa obtém os dados necessários para tomar uma decisão. As perguntas são do tipo múltipla escolha.

Para cada múltipla escolha mostrar-se-á uma sentença, seguida de uma lista numerada de possíveis complementos da sentença. Entre o número ou números das escolhas corretas para sua situação e pressione a tecla [ENTER]. Se mais de um número for escolhido, separe os números por um espaço em branco ou uma vírgula. Se for digitado um número fora dos limites possíveis, o computador fará a pergunta de novo. Em

outras palavras você não passará pela pergunta até que a resposta.

No sistema apresentado, as perguntas estão divididas em blocos temáticos relativos ao nome próprio, palavras conhecidas, palavras desconhecidas e frases. Inicialmente perguntará se as observações feitas tem a ver com o nome próprio. Em caso afirmativo começará a fazer perguntas sobre esse tipo de atividade. Em caso contrário passará a perguntar se tem a ver com palavras conhecidas, e assim por diante.

O computador continuará fazendo perguntas até quando ele obtiver informações suficientes para determinar que todas as condições SE em uma regra são verdadeiras. Então será mostrada a regra (a menos que você tenha optado por não ver as regras a medida que elas vão sendo usadas).

VI.6 - CARACTERÍSTICAS DAS REGRAS

Regras são uma forma de representação do conhecimento em sistemas especialistas. Uma regra é uma ou mais sentenças na parte SE (IF), seguida de uma ou mais sentenças nas parte ENTÃO (THEN) e SENÃO (ELSE) com uma nota, se necessário, para chamar atenção para algum ponto chave. As sentenças são sentenças comuns em português e são exatamente o tipo de pergunta que o computador lhe estava perguntando. Pode também haver "escolhas" na parte ENTÃO. Escolhas são as soluções possíveis para o problema para o

qual o sistema foi desenvolvido. Elas são indicadas por um texto seguido de "Probabilidade =" e 0 ou 1 neste caso.

A forma escolhida para atribuir valores de probabilidade para as soluções foi o sistema 0 ou 1. Um valor 0 significa absolutamente não, e elimina de consideração essa solução para inclusão na lista final de soluções. Em sentido rigoroso, não há realmente probabilidade neste sistema, somente sim ou não.

VI.7 - PERGUNTANDO SOBRE REGRAS

Quando uma regra é mostrada você tem a opção de perguntar como o computador sabe que uma condição da parte SE é verdadeira. Para fazer isso, entre o número da linha da condição SE. O sistema responderá com uma das seguintes respostas:

1. O computador pode mostrar a regra ou regras que lhe permitiram inferir a informação. A regra usada para derivação terá a informação sobre a condição que você perguntou na sua parte ENTÃO. Você pode continuar perguntando como as condições do SE dessa regra eram verdadeiras e assim por diante.

2. O computador pode responder que você lhe disse que a informação era verdadeira.

3. Pode responder que ainda não sabe se aquela condição é verdadeira ou não. Isto pode acontecer quando você perguntar ao computador WHY (por quê?) em resposta a

uma pergunta. A regra mostrada pode ainda não ter sido completamente testada.

Quando uma regra for mostrada, você pode examinar outras, através das teclas com as setas "para cima" e "para baixo", ou saltar para outra regra teclando [J] e o número da regra. Você pode solicitar informação sobre qualquer regra mostrada.

Quando terminar de examinar as regras, tecle [ENTER] para continuar com a execução do programa. O computador continuará a lhe fazer perguntas.

VI.8 - USANDO "WHY"

Caso você queira saber porque o programa necessita da informação que está pedindo, pergunte isso digitando WHY, em vez de fazer a seleção da lista de valores apresentados, e tecle [ENTER]. O programa responderá, mostrando a regra que ele está tentando determinar se é válida ou não. Você pode perguntar ao programa sobre as condições do SE. Tecle [ENTER] quando tiver terminado de examinar a regra. O programa pode agora mostrar de novo a pergunta original ou pode mostrar outra regra. Este último caso acontece porque a primeira regra mostrada estava sendo usada apenas para derivar informação necessária à segunda, sendo esta a regra de fato testada. Todas as opções para fazer perguntas sobre regras estão novamente disponíveis. O programa continuará mostrando as regras que ele está usando para derivar

informações até que ele atinga a regra base que está tentando aplicar. Tecla [ENTER] para continuar o programa.

VI.9 - SALVANDO DADOS COM "QUIT"

Também se tem a opção de armazenar os dados que se deu ao programa, sair, e voltar novamente mais tarde. Isso pode ser útil se você precisar localizar informações que o programa está pedindo ou se precisar sair do programa e não quiser perder os dados já digitados. Você pode utilizar essa opção respondendo com QUIT a qualquer pedido de dados. O programa então perguntará o nome do arquivo onde deve guardar os dados. Entre com um nome de arquivo de até 8 caracteres. Não use o nome da base de conhecimento. Se um arquivo já existir com o nome que você escolheu, ele será apagado e substituído com os novos dados, então lhe será perguntado se você deseja retornar ao programa ou sair para o DOS.

Se sempre estiver interessado em armazenar os dados de cada sessão, poderá fazê-lo teclando [Q] quando for mostrado a lista de escolhas no final. Mas lembre que para não perder nenhum deve dar aos arquivos, nomes diferentes a cada vez.

VI.10 - MOSTRANDO AS CONCLUSÕES

O programa continuará fazendo perguntas até que ele tenha considerado todas as soluções possíveis e então mostrará os resultados. Exatamente antes de mostrar os resultados, o programa mostra um resumo das indicações para interpretar os resultados.

Para o presente caso, as escolhas que receberam um valor final de "probabilidade" igual a 1 serão mostradas. Cada escolha estará identificada por um número. O programa apresenta aqui diversas opções, mas elas não são aplicáveis, dado foi utilizado o "sistema 0 ou 1" para atribuir valores de probabilidade.

VI.11 - PERGUNTANDO COMO SE CHEGOU A UMA CONCLUSÃO

É possível perguntar ao programa como ele chegou ao valor final para uma determinada escolha. Se digitar o número da linha de uma escolha, o computador responderá mostrando todas as regras que ele usou para determinar o valor daquela escolha. Você tem de novo todas as opções para pedir mais informações sobre cada uma das regras, como foi visto acima.

VI.12 - TROCANDO E REPROCESSANDO OS DADOS

A ferramenta utilizada provê uma maneira fácil de testar o efeito que mudanças nos seus dados de entrada provocam nas conclusões. Você pode mudar uma ou mais de suas respostas, mantendo as demais constantes, reprocessar os dados e ver que efeito essas mudanças tiveram no resultado final. O valor atual das escolhas pode ser salvo para comparação com novos valores.

Para mudar os dados tecle [C]. O programa lhe perguntará se deseja salvar os dados atuais para comparação com o que você irá calcular. O programa lhe mostrará então a lista de todas as informações que você deu respondendo as perguntas. Entre com o número da sentença que quer mudar e o programa lhe pedirá outro valor. Entre com os novos valores que você deseja experimentar. O computador voltará a mostrar todas as informações que foram dadas, continue fazendo as mudanças até que os dados estejam do jeito que você quer, então tecle [R] para reprocessar os dados.

Se, devido as mudanças, o programa agora precisar de mais dados, ele lhe pedirá. As regras não serão mostradas durante o reprocessamento. O programa mostrará então a nova lista de escolhas. Se você optou por salvar os valores prévios eles serão mostrados para comparação entre parênteses.

Você pode mudar os dados novamente quase do mesmo modo. A única diferença é que quando você teclar [C] lhe serão dadas 3 opções:

1. Manter os valores originais para comparação
2. Manter os valores mais recentes calculados para comparação.
3. Não guardar nenhum valor para comparação.

A facilidade de poder trocar e reprocessar dados permite que modelos, usando o sistema, sejam criados e testados e que você possa ver se uma resposta que você deu, mas não estava muito seguro, é vital para o resultado final ou tem pouca importância.

Se você fez diversas mudanças nos dados de entrada e deseja retornar aos dados originais, tecla a letra O [O]. Seus dados retornarão aos valores digitados originalmente.

VI.13 - GUARDANDO OS RESULTADOS

Você pode guardar os dados fornecidos para atingir as conclusões, teclando [Q]. Os dados digitados serão guardados em um arquivo em disco e você poderá retornar depois exatamente para esse ponto.

VI.14 - IMPRIMINDO OS RESULTADOS

Você pode querer ter uma cópia impressa do resultado do processamento. Para fazer isso tecla [P]. O programa lhe perguntará se você deseja que os dados de entrada também sejam impressos. Se você teclar [Y], terá os dados finais

da lista de escolhas e também todos os dados que foram fornecidos ao programa ao responder as perguntas.

VI.15 - SAINDO DO PROGRAMA

Quando você tiver terminado de examinar as escolhas, teclle [D]. Será dado então a opção de rodar o programa novamente com a mesma base de conhecimento.

O programa pode explicar completamente como ele chegou às suas conclusões. Se você não concordar com as regras da base de conhecimento, isto pode indicar um erro ou problema com as regras. Para corrigir isso, contacte a pessoa que projetou a base de conhecimento, para discuti-lo e conjuntamente fazer as modificações apropriadas.

CAPÍTULO VII

CONCLUSÕES

Um dos principais desafios para os profissionais da informática que tentam se aproximar a disciplinas "distantes" como as ciências sociais é a de procurar um equilíbrio na comunicação. Com freqüência os profissionais da informática tendem a uma visão "algoritmica" da vida e da ciência que não corresponde ao relativismo e flexibilidade das ciências sociais. Daí a primeira dificuldade na comunicação.

Os diálogos iniciais com a psicóloga Lea Fagundes, que pacientemente me explicou a importância do processo de conceitualização da língua escrita em crianças, criaram em interessantes "confusões" que motivaram à aproximação de autores difíceis como Piaget, para tentar compreender o assunto do "equilíbrio das estruturas cognitivas". Na verdade este é um processo ainda não muito claro, mas serviu para começar a compreender um outro tipo de linguagem menos "rígida".

A principal dificuldade veio quando começou-se a definir o que seria uma ferramenta de ajuda ao professor alfabetizador e que considerasse a teoria de Ferreiro e os níveis de conceitualização da língua escrita. Uma teoria escrita em "prosa" deveria ser susceptível de esquematização sem agredir o conteúdo e conservando a suas características fundamentais. O resultado deste exercício

foram as tabelas "níveis de conceitualização / atividades com palavras", descritas no capítulo V, as quais foram discutidas e revisadas por alguns psicólogos que conhecem a teoria.

Uma vez estruturada a teoria de forma que fosse possível manejá-la modularmente, estudaram-se alguns recursos computacionais que oferecessem o desenvolvimento da Inteligência Artificial. Daí que a utilização de um gerenciador de bases de conhecimento (EXSYS), permitiu operações tais como criação, edição, modificação e teste de inferências sobre as regras definidas. Isto facilitou muito a estruturação do conhecimento.

Mesmo o problema tendo uma solução algorítmica, a utilização de técnicas de sistemas especialistas tais como representação do conhecimento através de regras, interface para explicações e mecanismo de inferência, tornam os sistemas mais acessíveis ao usuário de maneira que eles próprios se encarreguem da sua manutenção.

O sistema desenvolvido não é um sistema terminado no sentido de possuir um conhecimento acabado. Justamente a possibilidade de se adaptar a novos conhecimentos e fatos de comportamento -característica dos sistemas baseados em conhecimento-, permite parte da flexibilidade que se precisa na pesquisa em Psicologia e educação.

Como explicado anteriormente, poderia considerar-se para o desenvolvimento posterior do sistema a possibilidade de incorporar outros tipos de conhecimento tais como os relacionados com a construção do espaço métrico e aquisição

do sistema posicional numérico. Estes conhecimentos dariam uma visão mais integral tendo em conta que na etapa de desenvolvimento da criança estes conhecimentos estão fortemente interrelacionados.

O campo de estudo da Inteligência Artificial relacionado com as técnicas de representação de conhecimento, constitui um dos principais tópicos aplicáveis à educação. Na medida que essas técnicas permitam maior flexibilidade e precisão, criar-se-ão melhores condições para construir sistemas mais amigáveis e convincentes.

Vale salientar que o trabalho interdisciplinar realizado durante o desenvolvimento do sistema representou por um lado um interessante exercício de aproximação de várias disciplinas: a educação, a Psicologia e a informática; e por outro lado, a tentativa de encontrar uma "linguagem" que permita uma comunicação cada vez melhor entre disciplinas diversas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BODEN M. A. (1985), "Impacts of artificial intelligence",
Impacts_of_artificial_intelligence, R. Trappl (Ed),
North-Holland.

BODEN M. A. (1987), Artificial_intelligence_and_natural
man, 2da Edição, Basic Books, Inc., Publishers, New
York.

BUCHANAN G. et al (1985), Rule-Based_Expert_System:_The
MYCIN_Experiments_of_the_Stanford_Heuristic
Programming_Project, Addison-Wesley Publishing
Company, USA.

DASCAL M. (1982), (org), Pragmática_Problemas,
críticas_perspectivas_da_linguística, Unicamp,
Brasil, Vol 4.

FAGUNDES et al (1988), Em_busca_de_novos_recursos_para
a_alfabetização:_os_micromundos_LOGO_come
instrumento_de_pensar_a_proprias_língua, Relatório
técnico, Laboratório de estudos cognitivos (LEC),
Porto Alegre, Brasil.

FAGUNDES e MOSCA (1983a), *Interação com o computador de crianças com dificuldades de aprendizagem: uma abordagem piagetiana*. LEC, mimeo.

FAGUNDES e MOSCA (1983b), *As conceitualizações das crianças que estão programando em LOGO: a construção e a composição de módulos na imagem mental e na programação*. LEC, mimeo.

FERREIRO E. (1986), *Psicogênese da língua escrita*, Cortez, São Paulo, Brasil.

FERREIRO E. (1989), *Reflexões sobre alfabetização*, 14a edição, Cortez Editora, Editora Autores associados, São Paulo, Brasil.

GENARO S. (1986), *Sistemas especialistas: O conhecimento artificial*, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, Brasil

MAIA F. et al (1989), *Redes neuronais artificiais: A volta do cérebro eletrônico?*, Relatório técnico, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.

MARASCHIN C. (1986), *Processos cognitivos envolvidos na atividade de crianças de 4 a 6 anos com a linguagem LOGO de programação*, Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação da UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

MARASCHIN C. (1988), Os processos de leitura e de escrita em crianças em interação com o computador. Trabalho apresentado no II congresso Brasileiro LOGO, Petrópolis.

MARINO O. M. (1988), "Representación del conocimiento: aportes a la informática educativa" in Boletín de Informática Educativa, Uniandes, Bogotá, Colombia, vol 2, nro.2, pp. 119-125

MINSKY M. (1985), " A framework MINSKY M. (1985), A framework for representing Knowledge", in The psychology of Computer Vision., (Ed.) P. H. Winston

MINSKY M (1986), La sociedad de la mente, Ediciones galápago, Bns Aires, Argentina.

NEVADO R. (1987), Alfabetização e abstração refletidora, Proposta de dissertação de mestrado, Faculdade de Educação da UFRGS, Porto Alegre, Brasil

NEVADO R. (1989), As abstrações na construção da língua escrita e do espaço métrico na interação com o computador, durante o processo de alfabetização, Dissertação de mestrado em educação, Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

- NILSSON N.J. (1980), Principles_of_artificial_intelligence,
Tioga Publishing Co. Palo Alto, California
- PERROTA C. (1985), " O conceito de alfabetização.
Aspecto histórico ", in Tecnologia Educacional, no 62,
ano XIV.
- PINHO A. (1989), "Construção de sistemas especialistas",
8o SEMICRO, Instituto de Matemática, GIA UFRJ,
Rio de Janeiro, Brasil.
- RICH E. (1988) Inteligência_Artificial, McGraw-Hill, São
Paulo, Brasil
- RIVEIRO H.C. (1987), Introdução aos sistemas especialistas,
livros técnicos e científicos editora S.A., Rio
de Janeiro, Brasil.
- STILLING N. A. et al (1987), Cognitive__Science,
Massachusetts Institute Of Technology, A BradfordBook,
The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London,
England.
- THIOLLENT M. (1987), "Informática e processos cognitivos",
in Revista Brasileira de Tecnologia, Brasilia, vol 18,
nro. 1, pp. 64-67
- WEISZ T. (1989). Prefácio, in Reflexões___sobre

alfabetização, FERREIRO, Editora autores associados,
São Paulo, Brasil

ANEXO I

QUALIFICADORES

1 AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO

- RECONHECE-O
- AS VEZES RECONHECE-O
- NÃO O RECONHECE
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	22	23	24	25
	26	27	28	29

2 AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ

- INDIFERENCIADAMENTE NOME E SOBRENOME
- GLOBALMENTE
- ASSOCIANDO PARTES COMPLETAS DO NOME A CARACTERES
- SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA)
- ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E CARACTERES)
- RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
- TENTANDO LEITURA VARIAS VEZES
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	16	17	18	22
	23	24	25	26
	27	28	29	36
	37			

3 AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS FICAM VISIVEIS

- CONTINUA LENDO O SEU NOME
- SURGEM OUTROS NOMES
- LE NA PARTE VISIVEL PARTES COMPLETAS DO SEU NOME
- LE QUALQUER SILABA NA PARTE VISIVEL
- LE ALGUMAS PARTES VISIVEIS CORRETAMENTE
- EM GERAL CONSEGUE LER CORRETAMENTE AS PARTES VISIVEIS
- NÃO IDENTIFICA NADA
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	12	16	19	22
	27	35		

4 AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA NA ORDEM DAS LETRAS)

- CONTINUA LENDO O SEU NOME
- SURGEM OUTROS NOMES
- ALTERA A ORDEM DE LEITURA
- EM GERAL CONSEGUE LER ALFABETICAMENTE
- NÃO IDENTIFICA NADA
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	13	17	20	23
	26	33		

5 AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA VISIVEL

- CONTINUA LENDO O SEU NOME
- SURGE OUTRO NOME
- NÃO IDENTIFICA NADA
- LE QUALQUER SILABA NO CARACTER VISIVEL
- EM GERAL IDENTIFICA A LETRA VISIVEL CORRETAMENTE
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 14 21 24 25
 32

6 AO SOBRAREM CARACTERES NA LEITURA DO NOME PROPRIO

- IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
- TIRA CARACTERES EXCEDENTES
- PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZER-LA -
 COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRA
- LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
- DASSE CONTA MAS NÃO CONSEGUE RESOLVER
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 29

7 AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA VISIVEL

- CONSEGUE ENCONTRAR RECORTE SILABICO PARA O COMECO
 MAS NÃO PARA O FINAL
- CONSEGUE ENCONTRAR RECORTE SILABICO PARA O COMENCO E
 PARA O FINAL
- EM GERAL CONSEGUE LER AS DUAS PARTES CORRETAMENTE
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 15 18 30 31
 34

8 O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
 PROPRIO

- SIM
- NÃO

Usado na(s) regra(s): 12 13 14 15
 16 17 18 22
 23 24 25 26
 27 28 29 36
 37

- 9 O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS
CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMEÇA
A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAÍ, MESA, ..ETC-

- SIM
- NÃO

Usado na(s) regra(s):	38	39	40	41
	42	43	44	45

- 10 A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS

- EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
- NEGA-SE A ESCREVER POR NÃO TER UM MODELO PARA COPIAR
- NEGA-SE A ESCREVER PALAVRAS QUE NÃO FORAM ENSINADAS
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	46	47	48	49
	50	51	52	53
	54	55	56	57
	58	59	60	61
	62	63		
	64			

- 11 O REPERTÓRIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E

- NULO OU QUASI NULO
- LIMITADO A POUCAS PALAVRAS
- CONSIDERÁVEL
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	38	39	40	41
	42	43	44	45

12 AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ

- GLOBALMENTE
- SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA)
- ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E LETRAS)
- AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
- NÃO OBSERVADO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	38	39	40	41
	42	43	44	45

13 EM GERAL O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS E

- CONSTANTE
- SEM PREVISÃO
- PROPORCIONAL AO NUMERO DE LETRAS DA PALAVRA
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	39	40
-----------------------	----	----

14 O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E

- MAIORIA DESCONHECIDO
- LIMITADO E CONSISTENTE
- PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO)
- INCLUINDO NUMEROS
- ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	7	8	9	10
	11	47	48	49
	50	51	52	53
	54	55		

15 ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER

- EVENTUALMENTE APRESENTA DESENHOS EM LUGAR DE ESCRITAS
- INDEPENDENTEMENTE DOS CARACTERES UTILIZADOS, AS VEZES RELACIONA O
- CUMPRIMENTO DAS PALAVRAS COM O TAMANHO DO OBJETO REFERIDO
- DIFERENCIA CLARAMENTE O DESENHO DA ESCRITA
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	10	11	38	39
	40	47		

16 AO SOBRAREM CARACTERES NA LEITURA DE PALAVRAS CONHECIDAS

- IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
- ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES
- LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
- PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZE-LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRAS
- TENTA OUTRA AGRUPAÇÃO DE CARACTERES PARA CADA SON
- NÃO RESOLVE O CONFLITO
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	41	42
-----------------------	----	----

17 O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS)

- SIM
- NÃO

Usado na(s) regra(s):	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	46
	47	48	49	50
	51	52	53	54
	55	56	57	58
	59	60	61	62
	63	64		

18 AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ

- GLOBALMENTE
- SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SON DE CADA SILABA A UM CHARACTER)
- ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SON E LETRAS)
- COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
- AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	7	8	10	11
	47	48	49	50
	51	52	53	54
	55			

19 A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E

- ALEATORIA
- COMBINAÇÃO DOS CARACTERES CONHECIDOS VARIANDO A POSIÇÃO NA ORDEM LINEAR
- NÃO CONSEGUE COMPOR SILABAS COMPLETAS, MAS TENTA REPRESENTAR CADA SILABA COM UM CHARACTER
- COMPOE ALGUMAS SILABAS CORRETAMENTE
- EM GERAL COMPOE AS SILABAS CORRETAMENTE
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	8	9	10	11
	47	48	49	50
	52	53	54	55

20 O VALOR SONORO DAS LETRAS E

- INSTAVEL
- SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL
- PARA AS CONSONANTES, AS VEZES OTORGA-SE UM VALOR SILABICO EM FUNÇÃO DA PALAVRA A ESCREVER
- EM GERAL ESTAVEL, MAS AS VEZES FAZ INFRUTUOSAS ANALISES DE SONORIDADE
- ESTAVEL E CONSISTENTE
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	7	8	9	10
	11	47	48	49
	50	51	52	53
	54	55		

21 O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E

- EM GERAL CONSTANTE
- SEM PREVISÃO, RESULTANDO EM SOBRA OU FALTA DE CARACTERES
- EM GERAL UM CARACTER POR SILABA
- PROXIMO AO NUMERO REAL DE CARACTERES
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	7	8	9	10
	11	47	48	51

22 AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA"

- IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
- ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES
- LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
- PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZE-LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRA
- DASSE CONTA MAS NÃO CONSEGUE RESOLVER
- PROCURA OUTRO AGRUPAMENTO DE CARACTERES
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	7	8	9	48
	52			

23 O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E DISSILABAS

- SIM
- NÃO

Usado na(s) regra(s):	1	2	3	4
	5	6	56	57
	58	59	60	

24 AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ

- EM GERAL UM CARACTER PARA MONOSSILABAS E DOIS PARA DISSILABAS
- ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE CARACTERES
- CONSTROI CORRETAMENTE ALGUMAS SILABAS
- EM GERAL CORRETAMENTE
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	1	2	3	4
	5	6	56	57
	58	59	60	

25 AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO NA ESCRITA DE DISSILABAS E MONOSSILABAS

- AGREGA UM O MAIS CARACTERES A PALAVRA
- MANTENDO A ESCRITA SILABICA, PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA COM O PROPOSITO DE ESCREVER MAIS CARACTERES
- NÃO RESOLVE
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s):	56	57	58
-----------------------	----	----	----

26 AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC)

- REPETE A VOGAL TANTAS VEZES QUANTO SILABAS
- ACHA CONFLITO PELA NÃO VARIEDADE DE CARACTERES
- ESCREVE CARACTERES DIFERENTES PARA CADA SILABA
- COMPOE CORRETAMENTE ALGUMAS SILABAS
- EM GERAL ESCREVE CORRETAMENTE A PALAVRA
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 61 62 63 64

27 AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA NÃO VARIEDADE DE
CARACTERES O FAZ

- TROCA ALGUNS CARACTERES POR OUTROS
- INTERCALA CARACTERES DIFERENTES
- NÃO RESOLVE
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 62 63

28 AS OBSERVAÇÕES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE FRASES

- SIM
- NÃO

Usado na(s) regra(s): 65 66 67 68
 69

29 AO LER FRASES O FAZ

- GLOBALMENTE
- AS VEZES ASSOCIANDO CADA CARACTER COM PALAVRAS COMPLETAS DA FRASE
- AS VEZES ASSOCIANDO ALGUNS CARACTERES PARA UNIDADES MENORES QUE COMPOEM
- A FRASE COMO SUJEITO PREDICADO, VERBO, COMPLEMENTO...ETC
- SILABICAMENTE (ASSOCIANDO CADA SILABA COM UM CARACTER)
- ALFABETICAMENTE (CORRESPONDENDO CORRETAMENTE CARACTERES E SONS)
- COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
- SEM OBSERVAÇÃO
- NENHUMA DAS ANTERIORES

Usado na(s) regra(s): 65 66 67 68
 69

ANEXO II
REGRAS

NUMERO DA REGRA: 1

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

e BLOQUEIO TEMPORAL = 0

e QUINTO NIVEL (ALFABETICO) PALAVRAS DESCONECIDAS = 1

e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM

e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ EM GERAL CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS/DISSILABAS
MANIFESTA A HIPOTESE ALFABETICA, MESMO QUE TENHA
DIFICULDADE COM OUTRO TIPO DE PALAVRAS DESCONECIDAS

NUMERO DA REGRA: 2

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e TRANSIÇÃO QUARTO NIVEL PARA QUINTO (SILABICO-
ALFABETICO/ALFABETICO) = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ EM GERAL CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS/DISSILABAS
MANIFESTA A HIPOTESE ALFABETICA, MESMO QUE TENHA
DIFICULDADE COM OUTRO TIPO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS

NUMERO DA REGRA: 3

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) PALAVRAS
DESCONHECIDAS = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ EM GERAL CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS/DISSILABAS
MANIFESTA A HIPOTESE ALFABETICA, MESMO QUE TENHA
DIFICULDADE COM OUTRO TIPO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS

NUMERO DA REGRA: 4

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

e BLOQUEIO TEMPORAL = 0

e QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) PALAVRAS
DESCONHECIDAS = 1

e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM

e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ CONSTROI CORRETAMENTE ALGUMAS SILABAS

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS / MONOSSILABAS
MANIFESTA QUARTO NIVEL COMBINAÇÃO DAS HIPOTEESES SILABICA E
ALFABETICA

NUMERO DA REGRA: 5

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e TRANSIÇÃO TERCER NIVEL PARA QUARTO PALAVRAS
DESCONHECIDAS (NIV34DESC) = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ CONSTROI CORRETAMENTE ALGUMAS SILABAS

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS / MONOSSILABAS
MANIFESTA TRANSIÇÃO ENTRE NIVEIS COMBINANDO AS HIPOTHESES
SILABICA E ALFABETICA

NUMERO DA REGRA: 6

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ CONSTROI CORRETAMENTE ALGUMAS SILABAS

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
- Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS / MONOSSILABAS
MANIFESTA TRANSIÇÃO ENTRE NIVEIS COMBINANDO AS HIPOTHESES
SILABICA E ALFABETICA

NUMERO DA REGRA: 7

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

e BLOQUEIO TEMPORAL = 0

e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E MAIORIA
DESCONHECIDO

ou LIMITADO E CONSISTENTE

ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO)

ou INCLUINDO NUMEROS

e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE
PALAVRAS DESCONECIDAS E SEM PREVISÃO, RESULTANDO EM
SOBRA OU FALTA DE CARACTERES

e AO LER PALAVRAS DESCONECIDAS O FAZ SILABICAMENTE
(ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UM CARACTER)

e AO LER PALAVRAS DESCONECIDAS O FAZ AS VEZES
RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES

e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL

ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL

ou PARA AS CONSONANTES, AS VEZES OTORGA-SE UM VALOR
SILABICO EM FUNÇÃO DA PALAVRA A ESCREVER

e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA" IGNORA
CARACTERES EXCEDENTES

ou LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES

ou DASSE CONTA MAS NÃO CONSEGUE RESOLVER

ENTÃO:

TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS
DESCONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

MESMO TENDO A HIPOTESE SILABICA NA FORMA DE LEITURA, O
FATO DE AINDA NÃO PREVER O NUMERO DE CARACTERES AO
ESCREVER, PODE ESTAR MANIFESTANDO UMA TRANSIÇÃO ENTRE O
SEGUNDO E TERCER NIVEL (PRESILABICO-SILABICO) AO TENTAR
ESCREVER PALAVRAS DESCONECIDAS

NUMERO DA REGRA: 8

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E LIMITADO E CONSISTENTE
 - ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO)
 - ou INCLUINDO NUMEROS
 - ou ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E ALEATORIA
 - ou COMBINAÇÃO DOS CARACTERES CONHECIDOS VARIANDO A POSIÇÃO NA ORDEM LINEAR
 - e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E' SEM PREVISÃO, RESULTANDO EM SOBRA OU FALTA DE CARACTERES
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SON DE CADA SILABA A UM CARACTER)
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
 - e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA" IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
 - ou LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL

ENTAO:

TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS
DESCONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO COM PALAVRAS DESCONHECIDAS PODE ESTAR MANIFESTANDO O INICIO DA HIPOTESE SILABICA, ENCONTRANDO-SE NUMA TRANSIÇÃO ENTRE O NIVEL PRESILABICO E SILABICO. E' CONSISTENTE COM A HIPOTESE SILABICA NO MOMENTO DE LER, MAS NÃO NO MOMENTO DE ESCREVER. POR ISSO AO TENTAR LER, AS VEZES SOBAM CARACTERES. MESMO ASSIM NÃO ACHA CONTRADITORIO O FATO

NUMERO DA REGRA: 9

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E LIMITADO E CONSISTENTE
 - ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO)
 - ou INCLUINDO NUMEROS
 - ou ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
- e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E NÃO CONSEGUE COMPOR SILABAS COMPLETAS, MAS TENTA REPRESENTAR CADA SILABA COM UM CARACTER
- e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E SEM PREVISÃO, RESULTANDO EM SOBRA OU FALTA DE CARACTERES
- e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA" DASSE CONTA MAS NÃO CONSEGUE RESOLVER
- e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL
 - ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL
 - ou PARA AS CONSONANTES, AS VEZES OTORGA-SE UM VALOR SILABICO EM FUNÇÃO DA PALAVRA A ESCREVER

ENTÃO:

TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS
DESCONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

MANIFESTA PRESENÇA DA HIPOTESE SILABICA QUANDO TENTA ESCREVER PALAVRAS DESCONHECIDAS. ENTRA EM CONTRADIÇÃO COM O NUMERO DE CARACTERES. PODE ENCONTRARSE NUMA TRANSIÇÃO ENTRE O SEGUNDO E TERCER NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 10

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM

e BLOQUEIO TEMPORAL = 0

e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E MAIORIA DESCONHECIDO

e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE

e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL

e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER

DIFERENCIA CLARAMENTE O DESENHO DA ESCRITA

e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER

INDEPENDENTEMENTE DOS CARACTERES UTILIZADOS, AS

VEZES RELACIONA O CUMPRIMENTO DAS PALAVRAS COM O

TAMANHO DO OBJETO REFERIDO

e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE

PALAVRAS DESCONHECIDAS E EM GERAL CONSTANTE

e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO

ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E ALEATORIA

ENTAO:

PRIMER NIVEL PALAVRAS DESCONHECIDAS (NIV1DESC) -
Probabilidade=1

NOTA:

MESMO SAIBA DIFERENCIAR O DESENHO DA ESCRITA, O COMPORTAMENTO MANIFESTA O PRIMEIRO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO AO TENTAR ESCREVER PALAVRAS NOVAS OU DESCONHECIDAS

NUMERO DA REGRA: 11

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e BLOQUEIO TEMPORAL = 0
- e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER
EVENTUALMENTE APRESENTA DESENHOS EM LUGAR DE
ESCRITAS
ou INDEPENDENTEMENTE DOS CARACTERES UTILIZADOS, AS
VEZES RELACIONA O CUMPRIMENTO DAS PALAVRAS COM O
TAMANHO DO OBJETO REFERIDO
- e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E MAIORIA
DESCONHECIDO
- e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE
PALAVRAS DESCONHECIDAS E EM GERAL CONSTANTE
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE
- e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO
ESCREVE PALAVRAS
DESCONHECIDAS E ALEATORIA
- e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL

ENTAO:

PRIMER NIVEL PALAVRAS DESCONHECIDAS (NIV1DESC) -
Probabilidade=1

NOTA:

AS OBSERVACOES INDICAM QUE A CRIANCA SE ENCONTRA NO
PRIMEIRO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO, ENCONTRANDO AS VEZES
CONFUSAO ENTRE DESENHAR E ESCREVER

NUMERO DA REGRA: 12

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS
FICAM VISIVEIS NÃO OBSERVADO

ENTAO:

RECOMENDAÇÃO - Probabilidade=1

NOTA:

E RECOMENDAVEL OBSERVAR O QUE IDENTIFICA QUANDO SO UMA
PARTE DO NOME FICA VISIVEL PARA MELHOR INTERPRETAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 13

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) NÃO OBSERVADO

ENTAO:

RECOMENDAÇÃO - Probabilidade=1

NOTA:

E RECOMENDAVEL OBSERVAR O QUE IDENTIFICA QUANDO
TRANSFORMADO O NOME (TROCA NA ORDEM DAS LETRAS) PARA MELHOR
INTERPRETAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 14

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA
VISIVEL NÃO OBSERVADO

ENTAO:

RECOMENDAÇÃO - Probabilidade=1

NOTA:

E RECOMENDAVEL OBSERVAR O QUE IDENTIFICA QUANDO SO UMA
LETRA DO NOME FICA VISIVEL PARA MELHOR INTERPRETAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 15

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
 PROPRIO SIM
 e TERCEIRO NIVEL (SILABICO) NOME PROPRIO
 (NIV3NOME) >= 1
 e AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA
 VISIVEL NÃO OBSERVADO

ENTAO:

RECOMENDAÇÃO - Probabilidade=1

NOTA:

E RECOMENDAVEL OBSERVAR O QUE IDENTIFICA QUANDO DIVIDIDO
 O NOME EM DUAS PARTES PARA MELHOR INTERPRETAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 16

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
 PROPRIO SIM
 e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ALFABETICAMENTE
 (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E CARACTERES)
 e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS
 FICAM VISIVEIS EM GERAL CONSEGUE LER CORRETAMENTE AS
 PARTES VISIVEIS

ENTAO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) NOME PROPRIO (NIV5NOME) -
 Probabilidade=1

NOTA:

EM QUANTO A LEITURA/ESCRITA DO NOME PROPRIO MANIFESTA-SE
 O QUINTO NIVEL (ALFABETICO) DE CONCEITUALIZAÇÃO. ISSO NÃO
 SIGNIFICA QUE APRESENTE O MESMO NIVEL EM ATIVIDADES COM
 OUTRO TIPO DE PALAVRAS.

NUMERO DA REGRA: 17

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ALFABETICAMENTE
(ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E CARACTERES)
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) EM GERAL CONSEGUE LER
ALFABETICAMENTE

ENTAO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) NOME PROPRIO (NIV5NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

EM QUANTO A LEITURA/ESCRITA DO NOME PROPRIO MANIFESTA-SE
A HIPOTESE ALFABETICA (QUINTO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO).
ISSO NÃO SIGNIFICA QUE APRESENTE O MESMO NIVEL EM
ATIVIDADES COM OUTRO TIPO DE PALAVRAS.

NUMERO DA REGRA: 18

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ALFABETICAMENTE
(ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E CARACTERES)
- e AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA
VISIVEL EM GERAL CONSEGUE LER AS DUAS PARTES
CORRETAMENTE

ENTAO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) NOME PROPRIO (NIV5NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

EM QUANTO A LEITURA/ESCRITA DO NOME PROPRIO MANIFESTA-SE
A HIPOTESE ALFABETICA (QUINTO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO).
ISSO NÃO SIGNIFICA QUE APRESENTE O MESMO NIVEL EM
ATIVIDADES COM OUTRO TIPO DE PALAVRAS.

NUMERO DA REGRA: 19

SE:

TERCEIRO NIVEL (SILABICO) NOME PROPRIO
(NIV3NOME) >= 1

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS
FICAM VISIVEIS LE QUALQUER SILABA NA PARTE VISIVEL
ou NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME
(NIV3ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A INSTALAÇÃO DA HIPOTESE
SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO

NUMERO DA REGRA: 20

SE:

TERCEIRO NIVEL (SILABICO) NOME PROPRIO
(NIV3NOME) >= 1

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME
(NIV3ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A INSTALAÇÃO DA HIPOTESE
SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO

NUMERO DA REGRA: 21

SE:

TERCEIRO NIVEL (SILABICO) NOME PROPRIO
(NIV3NOME) >= 1

- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA VISIVEL NÃO IDENTIFICA NADA ou LE QUALQUER SILABA NO CARACTER VISIVEL

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME
(NIV3ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A INSTALAÇÃO DA HIPOTESE SILABICA NAS ATIVIDADES COM O NOME

NUMERO DA REGRA: 22

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME PROPRIO SIM

- e AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO RECONHECE-O
ou AS VEZES RECONHECE-O
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ASSOCIANDO PARTES COMPLETAS DO NOME A CARACTERES
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS FICAM VISIVEIS LE NA PARTE VISIVEL PARTES COMPLETAS DO SEU NOME
ou NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) NOME PROPRIO (NIV2NOME)
- Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) EM QUANTO ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E' CARACTERISTICO NESTE NIVEL A ASSOCIAÇÃO GLOBAL DE PARTES (PALAVRAS) COMPLETAS DO NOME COM CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 23

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO RECONHECE-O
ou AS VEZES RECONHECE-O
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ASSOCIANDO PARTES
COMPLETAS DO NOME A CARACTERES
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) ALTERA A ORDEM DE LEITURA
ou NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) NOME PROPRIO (NIV2NOME)
- Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO)
EM QUANTO ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E' CARACTERISTICO
DESTE NIVEL A ASSOCIAÇÃO GLOBAL DE PARTES (PALAVRAS)
COMPLETAS DO NOME COM CARACTERES

NUMERO DA REGRA: 24

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO RECONHECE-O
ou AS VEZES RECONHECE-O
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ ASSOCIANDO PARTES
COMPLETAS DO NOME A CARACTERES
- e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA
VISIVEL NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) NOME PROPRIO (NIV2NOME)
- Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO)
EM QUANTO ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E' CARACTERISTICO
DESTE NIVEL A ASSOCIAÇÃO GLOBAL DE PARTES (PALAVRAS)
COMPLETAS DO NOME COM CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 25

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM
- e AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO NÃO O RECONHECE
 - e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ INDIFERENCIADAMENTE
NOME E SOBRENOME
ou GLOBALMENTE
 - e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA
VISIVEL CONTINUA
LENDO O SEU NOME
ou SURGE OUTRO NOME
ou NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

PRIMEIRO NIVEL NOME PROPRIO (NIV1NOME) -
probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O PRIMEIRO NIVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO ENQUANTO ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. O
NOME AINDA NÃO REPRESENTA UM MODELO DE ESCRITA ESTAVEL E
RECONHECIVEL. ELE PODE SER ASSOCIADO COM QUALQUER
SEQUENCIA DE CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 26

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM
- e AO VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO NÃO O RECONHECE
 - e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ INDIFERENCIADAMENTE
NOME E SOBRENOME
ou GLOBALMENTE
 - e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) CONTINUA LENDO O SEU NOME ou
SURGEM OUTROS NOMES

ENTAO:

PRIMEIRO NIVEL NOME PROPRIO (NIV1NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O PRIMEIRO NIVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO. O NOME AINDA NÃO REPRESENTA UM MODELO
ESTAVEL DE ESCRITA E RECONHECIMENTO. ELE PODE SER ASSOCIADO
COM QUALQUER SEQUENCIA DE CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 27

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM

- e AD VER O SEU NOME PROPRIO ESCRITO NÃO O RECONHECE
- e AD LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ INDIFERENCIADAMENTE
NOME E SOBRENOME
ou GLOBALMENTE
- e AD LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS
FICAM VISIVEIS CONTINUA LENDO O SEU NOME
ou SURGEM OUTROS NOMES ou NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

PRIMEIRO NIVEL NOME PROPRIO (NIV1NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

MANIFESTA-SE O PRIMEIRO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO
ENQUANTO ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. O NOME AINDA NÃO
REPRESENTA UM MODELO ESTAVEL DE ESCRITA E RECONHECIMENTO.
ELE PODE SER ASSOCIADO COM QUALQUER SEQUENCIA DE CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 28

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PRÓPRIO SIM

- e AO VER O SEU NOME PRÓPRIO ESCRITO RECONHECE-O
ou AS VEZES RECONHECE-O
- e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ SILABICAMENTE
(ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA)
- e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ NOT RESULTANDO EM
"SOBRA" DE CARACTERES

ENTÃO:

TERCEIRO NÍVEL (SILABICO) NOME PRÓPRIO (NIV3NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

IDENTIFICAM-SE AS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA INSTALAÇÃO
DA HIPÓTESE SILÁBICA NA ESCRITA/LEITURA DO NOME PRÓPRIO. SE
NÃO SOBREM CARACTERES AO ESCREVER O SEU NOME INDICA
CONSEQUÊNCIA COM A HIPÓTESE SILÁBICA E POR ENQUANTO NÃO
CONTRADIÇÃO.

NUMERO DA REGRA: 29

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PRÓPRIO SIM
- e AO VER O SEU NOME PRÓPRIO ESCRITO RECONHECE-O
ou AS VEZES RECONHECE-O
 - e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ SILABICAMENTE
(ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA)
 - e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ RESULTANDO EM
"SOBRA" DE CARACTERES
 - e AO SOBRAREM CARACTERES NA LEITURA DO NOME PRÓPRIO
IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
ou TIRA CARACTERES EXCEDENTES
ou PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZER-
LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRA
ou LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
ou DASSE CONTA MAS NÃO CONSEGUE RESOLVER

ENTÃO:

TERCEIRO NÍVEL (SILABICO) NOME PRÓPRIO (NIV3NOME) -
Probabilidade=1

NOTA:

HIPÓTESE SILÁBICA NA LEITURA DO NOME PRÓPRIO.
INDEPENDENTE DE SE SOUBER ESCREVE-LO CORRETAMENTE, ENTRA EM
CONFLITO NO MOMENTO DA LEITURA

NUMERO DA REGRA: 30

SE:

- TERCEIRO NÍVEL (SILABICO) NOME PRÓPRIO
(NIV3NOME) >= 1
- e AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA
VISÍVEL CONSEGUE ENCONTRAR RECORTE SILABICO PARA O
COMEÇO MAS NÃO PARA O FINAL

ENTÃO:

PRIMEIRO SUBNÍVEL SILABICO NOME PRÓPRIO (NIV3aACTNOME)
- Probabilidade=1

NOTA:

NÃO CONSEGUE FAZER UM RECORTE SILABICO ADEQUADO PARA O
FINAL DO NOME QUANDO DIVIDIDO EM DUAS PARTES. MANIFESTA O
PRIMEIRO SUBNÍVEL DENTRO DO NÍVEL SILABICO

NUMERO DA REGRA: 31

SE:

TERCEIRO NIVEL (SILABICO) NOME PROPRIO
(NIV3NOME) >= 1

e AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA
VISIVEL CONSEGUE ENCONTRAR RECORTE SILABICO PARA O
COMENCO E PARA O FINAL

ENTAO:

SEGUNDO SUBNIVEL SILABICO NOME PROPRIO
(NIV3bACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

AO CONSEGUIR ENCONTRAR ADEQUADO RECORTE SILABICO PARA O
COMENCO E O FINAL DO NOME, O COMPORTAMENTO MANIFESTA O
SEGUNDO SUBNIVEL DENTRO DO NIVEL SILABICO

NUMERO DA REGRA: 32

SE:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) NOME PROPRIO
(NIV4NOME) = 1

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO UMA LETRA FICA
VISIVEL EM GERAL IDENTIFICA A LETRA VISIVEL
CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA NAS ATIVIDADES COM O
NOME PROPRIO (NIV4ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O QUARTO NIVEL (SILABICO-
ALFABETICO) NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E'
CARACTERISTICO NESTE NIVEL O SIMULTANEO CONVIVIO DA
HIPOTESE SILABICA E AS PRIMEIRAS TENTATIVAS DA
ANALISE ALFABETICA.

NUMERO DA REGRA: 33

SE:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) NOME PROPRIO
(NIV4NOME) = 1

e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO TRANSFORMADO (TROCA
NA ORDEM DAS LETRAS) NÃO IDENTIFICA NADA

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA NAS ATIVIDADES COM O
NOME PROPRIO (NIV4ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A QUARTO NIVEL (SILABICO-
ALFABETICO) NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E'
CARACTERISTICO NESTE NIVEL O SIMULTANEO CONVIVIO DA
HIPOTESE SILABICA E AS PRIMEIRAS TENTATIVAS DA ANALISE
ALFABETICA.

NUMERO DA REGRA: 34

SE:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) NOME PROPRIO
(NIV4NOME) = 1

e AO DIVIDIR O NOME EM DUAS PARTES E DEIXAR UMA
VISIVEL EM GERAL CONSEGUE LER AS DUAS PARTES
CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA NAS ATIVIDADES COM O
NOME PROPRIO (NIV4ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A QUARTO NIVEL (SILABICO-
ALFABETICO) NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO. E'
CARACTERISTICA DESTE NIVEL O SIMULTANEO CONVIVIO DA
HIPOTESE SILABICA E AS TENTATIVAS DA ANALISE ALFABETICA

NUMERO DA REGRA: 35

SE:

- QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) NOME PROPRIO
(NIV4NOME) = 1
e AO LER O SEU NOME PROPRIO QUANDO SO ALGUMAS LETRAS
FICAM VISIVEIS LE ALGUMAS PARTES VISIVEIS
CORRETAMENTE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICO-ALFABETICA NAS ATIVIDADES COM O
NOME PROPRIO (NIV4ACTNOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A QUARTO NIVEL (SILABICO-
ALFABETICO) NAS ATIVIDADES COM O NOME PROPRIO

NUMERO DA REGRA: 36

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PROPRIO SIM
e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ COMBINANDO LEITURA
SILABICA E ALFABETICA
e AO LER O SEU NOME PROPRIO O FAZ TENTANDO LEITURA
VARIAS VEZES

ENTAO:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) NOME PROPRIO
(NIV4NOME) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O QUARTO NIVEL (SILABICO-
ALFABETICO) NA LEITURA DO NOME. INDEPENDENTEMENTE DE SE
SOUBER ESCREVER O SEU NOME, NO MOMENTO DE LER AINDA FAZ
SUPOSTOS DA HIPOTESE SILABICA EVIDENCIANDO-SE O CONFLITO
ENTRE A HIPOTESE SILABICA E O NUMERO DE CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 37

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITA TEM A VER COM O NOME
PRÓPRIO SIM

- e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ COMBINANDO LEITURA
SILÁBICA E ALFABÉTICA
- e AO LER O SEU NOME PRÓPRIO O FAZ NOT TENTANDO LEITURA
VÁRIAS VEZES

ENTÃO:

QUARTO NÍVEL (SILÁBICO-ALFABÉTICO) NOME PRÓPRIO
(NIV4NOME) - Probabilidade=1

NOTA:

A FORMA DE LEITURA DO NOME MANIFESTA O QUARTO NÍVEL
(SILÁBICO-ALFABÉTICO), INDEPENDENTEMENTE DE SE SOUBER
ESCREVE-LO CORRETAMENTE.

NUMERO DA REGRA: 38

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS
CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE
COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAE, PAPAÍ,
MESA, ..ETC- SIM

- e O REPERTÓRIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E NULO OU QUASI
NULO
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE
- e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER
EVENTUALMENTE APRESENTA DESENHOS EM LUGAR DE
ESCRITAS
ou INDEPENDENTEMENTE DOS CARACTERES UTILIZADOS, AS
VEZES RELACIONA O CUMPRIMENTO DAS PALAVRAS COM O
TAMANHO DO OBJETO REFERIDO

ENTÃO:

PRIMEIRO NÍVEL PALAVRAS CONHECIDAS (NIV1CONHEC) -
Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA O PRIMEIRO NÍVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO NA ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS,
APRESENTANDO AS VEZES CONFUSÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER

NUMERO DA REGRA: 39

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS
CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE
COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAE, PAPAÍ,
MESA, ..ETC- SIM

e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E NULO OU QUASI
NULO

e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER
DIFERENCIA CLARAMENTE O DESENHO DA ESCRITA

e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE

e EM GERAL O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA
DE PALAVRAS CONHECIDAS E CONSTANTE

ENTAO:

TRANSIÇÃO PRIMEIRO PARA SEGUNDO NIVEL PALAVRAS
CONHECIDAS (NIV12CONHEC) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO PODE CORRESPONDER A UMA TRANSIÇÃO ENTRE O
PRIMEIRO E SEGUNDO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO EM QUANTO A
ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS. MESMO QUE NÃO CONHEÇA
PALAVRAS, FAZ DIFERENÇA ENTRE ESCREVER E DESENHAR.

NUMERO DA REGRA: 40

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, . .ETC- SIM

e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E LIMITADO A POUCAS PALAVRAS

e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE

e EM GERAL O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS E CONSTANTE

e ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER DIFERENCIA CLARAMENTE O DESENHO DA ESCRITA

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) PALAVRAS CONHECIDAS (NIV2CONHEC) - Probabilidade=1

NOTA:

O MANIFESTA-SE O SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) NA CONCEITUALIZAÇÃO DA ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS (NIV2CONHEC). E' CARACTERISTICA DESTE NIVEL A PRESENÇA DA HIPOTESE DE VARIEDADE E DE QUANTIDADE UTILIZANDO GERALMENTE UM NUMERO CONSTANTE DE CARACTERES (MINIMO 3), ALEM DA RECURRENCIA DE UTILIZAÇÃO DE ALGUNS MODELOS ESTAVEIS DE CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 41

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, . .ETC- SIM

- e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E LIMITADO A POUCAS PALAVRAS
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA)
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- e AO SOBRAREM CARACTERES NA LEITURA DE PALAVRAS CONHECIDAS IGNORA CARACTERES EXCEDENTES
 - ou ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES
 - ou LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES
 - ou PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZE-LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRAS
 - ou TENTA OUTRA AGRUPAÇÃO DE CARACTERES PARA CADA SON
 - ou NÃO RESOLVE O CONFLITO

ENTAO:

TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS CONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA A "INSTALAÇÃO" DA HIPOTESE SILABICA NA FORMA DE LEITURA DE PALAVRAS ACONHECIDAS. DADO QUE CONHECE A ESCRITA DE ALGUMAS PALAVRAS, ENTRA EM CONFLITO AO TENTAR LE-LAS SILABICAMENTE.

NUMERO DA REGRA: 42

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMECA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, ..ETC- SIM

- e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E NULO OU QUASI NULO
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UMA LETRA) ou AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- e AO SOBREM CARACTERES NA LEITURA DE PALAVRAS CONHECIDAS IGNORA CARACTERES EXCEDENTES ou ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES ou LE OUTRAS PALAVRAS NOS CARACTERES EXCEDENTES ou PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZE-LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRAS ou TENTA OUTRA AGRUPAÇÃO DE CARACTERES PARA CADA SOM

ENTAO:

TRANSIÇÃO SEGUNDO PARA TERCER NIVEL PALAVRAS CONHECIDAS (NIV23CONHEC) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO MANIFESTA UMA TRANSIÇÃO ENTRE O SEGUNDO E TERCER NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO DA ESCRITA DE PALAVRAS CONHECIDAS. MESMO ASSUMINDO A HIPOTESE SILABICA, NÃO FAZ PREVISÃO DO NUMERO DE CARACTERES A ESCREVER, RESULTANDO AS VEZES EM SOBRA OU FALTA AO LER.

NUMERO DA REGRA: 43

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, ..ETC- SIM

- e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E LIMITADO A POUCAS PALAVRAS
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E LETRAS)

ENTAO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) PALAVRAS CONHECIDAS (NIV5CONHEC) - Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO COM AS PALAVRAS QUE CONHECE MANIFESTA O QUINTO NIVEL (ALFABETICO) DE CONCEITUALIZAÇÃO. ESTO PODE SE DEVER A QUE TEM MEMORIZADO A ESCRITA E LEITURA DE ESTAS PALAVRAS, OU QUE REALMENTE TEM "INSTALADA" A HIPOTESE ALFABETICA. EM ATIVIDADES COM PALAVRAS DESCONHECIDAS INTERPRETAR-SE-A MELHOR.

NUMERO DA REGRA: 44

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMEÇA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, ..ETC- SIM

- e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E CONSIDERAVEL
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES ou COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA

ENTAO:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) PALAVRAS CONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

MESMO QUE TENHA UMA ESCRITA ALFABETICA PARA ALGUMAS PALAVRAS CONHECIDAS, NO MOMENTO DE LER EVIDENCIA-SE A PRESENÇA DA HIPOTESE SILABICA. PODE CORRESPONDER AO NIVEL SILABICO-ALFABETICO DE CONCEITUALIZAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 45

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO FEITO TEM A VER COM PALAVRAS CONHECIDAS (AQUELAS COM AS QUAIS HABITUALMENTE COMECA A APRENDIZAGEM ESCOLAR -MAMAI, PAPAI, MESA, ..ETC- SIM

- e O REPERTORIO DE PALAVRAS CONHECIDAS E CONSIDERAVEL
- e AO LER AS PALAVRAS CONHECIDAS O FAZ ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SONS E LETRAS)

ENTAO:

NIVEIS 4 5 (SILABICO-ALFABETICO, ALFABETICO)
PALAVRAS CONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

A LEITURA/ESCRITA ALFABETICA DE PALAVRAS CONHECIDAS IDENTIFICA OS NIVEIS QUARTO OU QUINTO DE CONCEITUALIZAÇÃO, OU UMA TRANSIÇÃO ENTRE ELAS

NUMERO DA REGRA: 46

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS NEGA-SE A ESCREVER POR NÃO TER UM MODELO PARA COPIAR
- ou NEGA-SE A ESCREVER PALAVRAS QUE NÃO FORAM ENSINADAS

ENTAO:

BLOQUEIO TEMPORAL - Probabilidade=1

NOTA:

EXISTE UM BLOQUEIO TEMPORAL. PODE SER DEBIDO A QUE TENDO ALGUNS MODELOS ESTAVEIS ADQUIRIDOS NEGA-SE A EXPERIMENTAR OUTROS. ESTA SITUAÇÃO E TIPICA NO SEGUNDO OU TERCER NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO. E RECOMENDAVEL ESTIMULA-LA

NUMERO DA REGRA: 47

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ES ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E EM GERAL CONSTANTE
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ GLOBALMENTE ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE DESENHAR E ESCREVER DIFERENCIA CLARAMENTE O DESENHO DA ESCRITA
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E LIMITADO E CONSISTENTE
ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO)
ou INCLUINDO NUMEROS
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E COMBINAÇÃO DOS CARACTERES CONHECIDOS VARIANDO A POSIÇÃO NA ORDEM LINEAR

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

MANIFESTA-SE O NIVEL PRESILABICO NA ESCRITA/LEITURA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS. COINCIDIENDO COM O PRIMEIRO NIVEL NA FORMA DE LEITURA, O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E A FORMA DE COMPOSIÇÃO DE PALAVRAS SAO CARACTERISTICAS DESTE NIVEL

NUMERO DA REGRA: 48

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E LIMITADO E CONSISTENTE ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO) ou INCLUINDO NUMEROS ou ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E NÃO CONSEGUE COMPOR SILABAS COMPLETAS, MAS TENTA REPRESENTAR CADA SILABA COM UM CHARACTER
 - e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E SEM PREVISÃO, RESULTANDO EM SOBRA OU FALTA DE CARACTERES
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UM CHARACTER)
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
 - e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA" ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES ou PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA ATE FAZE-LA COINCIDIR COM O FINAL DA PALAVRA
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL ou PARA AS CONSONANTES, AS VEZES OTORGA-SE UM VALOR SILABICO EM FUNÇÃO DA PALAVRA A ESCREVER

ENTAO:

TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

TERCER NIVEL (SILABICO) NA ESCRITA/LEITURA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS. MANIFESTA CONTRADIÇÃO ENTRE A HIPOTESE SILABICA E O NUMERO DE CARACTERES, ENCONTRANDO "SOLUCOES DE COMPROMISO" PARA SER CONSISTENTE COM SUA HIPOTESE.

NUMERO DA REGRA: 49

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
- e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E NÃO CONSEGUE COMPOR SILABAS COMPLETAS, MAS TENTA REPRESENTAR CADA SILABA COM UM CARACTER
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UM CARACTER)
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ NOT AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL ou PARA AS CONSONANTES, AS VEZES OTORGA-SE UM VALOR SILABICO EM FUNÇÃO DA PALAVRA A ESCREVER

ENTAO:

TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

MESMO CONHECENDO UM ACEITAVEL REPERTORIO DE CARACTERES O COMPORTAMENTO COM PALAVRAS DESCONHECIDAS MANIFESTA A PRESENÇA DA HIPOTESE SILABICA

NUMERO DA REGRA: 50

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E LIMITADO E CONSISTENTE ou PARECIDO AOS ALFABETICOS (AS VEZES INVERTIDO) ou INCLUINDO NUMEROS
- e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E NÃO CONSEGUE COMPOR SILABAS COMPLETAS, MAS TENTA REPRESENTAR CADA SILABA COM UM CHARACTER
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UM CHARACTER)
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ NOT AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL ou SO ALGUMAS LETRAS TEM VALOR SONORO ESTAVEL

ENTAO:

TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO COM PALAVRAS DESCONHECIDAS MANIFESTA O TERCER NIVEL (SILABICO) DE CONCEITUALIZAÇÃO. MESMO QUE AINDA SUAS FORMAS GRAFICAS NÃO SEJAM TOTAIS, A HIPOTESE SILABICA PARECE ESTAR TOTALMENTE "INSTALADA"

NUMERO DA REGRA: 51

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E MAIORIA DESCONHECIDO
- e O NUMERO DE CARACTERES UTILIZADO NA ESCRITA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS E EM GERAL UM CARACTER POR SILABA
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ SILABICAMENTE (ASSOCIANDO O SOM DE CADA SILABA A UM CARACTER)
- e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ NOT AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
- e O VALOR SONORO DAS LETRAS E INSTAVEL

ENTAO:

TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

O COMPORTAMENTO GERAL MANIFESTA O TERCER NIVEL (SILABICO) NA ESCRITA/LEITURA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS. CURIOSAMENTE NÃO UTILIZANDO AINDA NENHUM CARACTER CONHECIDO, E TOTALMENTE CONSISTENTE COM OS PRESUPOSTOS DA HIPOTESE SILABICA

NUMERO DA REGRA: 52

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E COMPOE ALGUMAS SILABAS CORRETAMENTE
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
 - e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA "SOBRA" IGNORA CARACTERES EXCEDENTES ou ELIMINA CARACTERES EXCEDENTES ou PROCURA OUTRO AGRUPAMENTO DE CARACTERES
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E EM GERAL ESTAVEL, MAS AS VEZES FAZ INFRUTUOSAS ANALISES DE SONORIDADE

ENTAO:

TRANSIÇÃO TERCEIRO NIVEL PARA QUARTO PALAVRAS DESCONHECIDAS (NIV34DESC) - Probabilidade=1

NOTA:

O FATO DE SOBREM CARACTERES NO MOMENTO DE LER PODE OBEDECER A FIXAÇÃO DA HIPOTESE SILABICA E O COMEÇO DE ACRECENTAR CARACTERES. POSSIVELMENTE SE ENCONTRA NUMA TRANSIÇÃO ENTRE O NIVEL SILABICO E SILABICO-ALFABETICO

NUMERO DA REGRA: 53

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E COMPOE ALGUMAS SILABAS CORRETAMENTE
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ NOT AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E EM GERAL ESTAVEL, MAS AS VEZES FAZ INFRUTUOSAS ANALISES DE SONORIDADE

ENTAO:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS - Probabilidade=1

NOTA:

MANIFESTA O NIVEL SILABICO ALFABETICO QUANDO TENTAR ESCREVER PALAVRAS DESCONHECIDAS. E' CARACTERISTICO O FATO DAS ANALISES DE SONORIDADE E A COMPOSIÇÃO CORRETA DE ALGUMAS SILABAS

NUMERO DA REGRA: 54

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E COMPOE ALGUMAS SILABAS CORRETAMENTE
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ NOT AS VEZES RESULTANDO EM "SOBRA" DE CARACTERES
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E ESTAVEL E CONSISTENTE

ENTAO:

TRANSIÇÃO QUARTO NIVEL PARA QUINTO (SILABICO-ALFABETICO/ALFABETICO) - Probabilidade=1

NOTA:

MANIFESTA-SE O NIVEL SILABICO-ALFABETICO NA ESCRITA/LEITURA DE PALAVRAS DESCONHECIDAS. A ESTABILIDADE DO VALOR SONORO DAS LETRAS PODERIA INDICAR UMA TRANSIÇÃO PARA A NIVEL ALFABETICO.

NUMERO DA REGRA: 55

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e O REPERTORIO DE CARACTERES UTILIZADO E ALFABETICO VARIADO E BEM FORMADO
 - e A ORGANIZAÇÃO (COMPOSIÇÃO) DOS CARACTERES QUANDO ESCREVE PALAVRAS DESCONHECIDAS E EM GERAL COMPOE AS SILABAS CORRETAMENTE
 - e AO LER PALAVRAS DESCONHECIDAS O FAZ ALFABETICAMENTE (ASSOCIANDO CORRETAMENTE SON E LETRAS)
 - e O VALOR SONORO DAS LETRAS E ESTAVEL E CONSISTENTE

ENTAO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS -
Probabilidade=1

NOTA:

PRESENÇA DA HIPOTESE ALFABETICA. CARACTERISTICA A ESTABILIDADE SONORA E A CONSTRUÇÃO CORRETA DA MAIORIA DE PALAVRAS

NUMERO DA REGRA: 54

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE CARACTERES
- e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO NA ESCRITA DE DISSILABAS E MONOSSILABAS AGREGA UM O MAIS CARACTERES A PALAVRA ou MANTENDO A ESCRITA SILABICA, PROLONGA A SONORIDADE DE ALGUMA LETRA COM O PROPOSITO DE ESCREVER MAIS CARACTERES

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA MONOSSILABAS/DISSILABAS (NIV3MONDIS) - Probabilidade=1

NOTA:

EM ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS/DISSILABAS, MANIFESTA CONFLITO ENTRE A HIPOTESE SILABICA E A HIPOTESE DE QUANTIDADE. CONSEGUI ENCONTRAR ALGUMA "SOLUÇÃO DE COMPROMISSO" PARA MANTER A COHERENCIA ENTRE HIPOTHESES

NUMERO DA REGRA: 57

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
 - e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E DISSILABAS SIM
 - e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE CARACTERES
 - e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO NA ESCRITA DE DISSILABAS E MONOSSILABAS NÃO RESOLVE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
(NIV3MONDIS) - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS E MONOSSILABAS MANIFESTA-SE A CONTRADIÇÃO ENTRE A HIPOTESE SILABICA E A HIPOTESE DE QUANTIDADE QUE EXIGE UM NUMERO MINIMO DE CARACTERES. ISTO PODE INDICAR O TERCER NIVEL (SILABICO) DE CONCEITUALIZAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 58

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONECIDAS = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONECIDAS
INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E
DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O
FAZ ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE
CARACTERES
- e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO NA ESCRITA DE
DISSILABAS E MONOSSILABAS NÃO RESOLVE

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
(NIV3MONDIS) - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS E MONOSSILABAS
MANIFESTA-SE A CONTRADIÇÃO ENTRE A HIPOTESE SILABICA E A
HIPOTESE DE QUANTIDADE QUE EXIGE UM NUMERO MINIMO DE
CARACTERES. ISTO PODE INDICAR O TERCER NIVEL (SILABICO) DE
CONCEITUALIZAÇÃO

NUMERO DA REGRA: 59

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e TRANSIÇÃO SEGUNDO-TERCER NIVEL PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
- e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E DISSILABAS SIM
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ EM GERAL UM CARACTER PARA MONOSSILABAS E DOIS PARA DISSILABAS
- e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ NOT ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE CARACTERES

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
(NIV3MONDIS) - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS E MONOSSILABAS E' CONSISTENTE COM A HIPOTESE SILABICA SEM ACHAR CONTRADIÇÃO PELO "ESCASSO" NUMERO DE CARACTERES. A IMPORTANCIA DA HIPOTESE FAZ COM QUE ESQUECA TEMPORALMENTE A EXIGENCIA DO NUMERO MINIMO DE CARACTERES

NUMERO DA REGRA: 60

SE:

- O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO FORAM ENSINADAS) SIM
- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO ou NENHUMA DAS ANTERIORES
 - e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
 - e O TIPO DE OBSERVAÇÃO DE PALAVRAS DESCONHECIDAS INCLUI ATIVIDADES COM PALAVRAS MONOSSILABAS E DISSILABAS SIM
 - e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ EM GERAL UM CARACTER PARA MONOSSILABAS E DOIS PARA DISSILABAS
 - e AO ESCREVER PALAVRAS MONOSSILABAS E/OU DISSILABAS O FAZ NOT ENTRA EM CONFLITO PELO ESCASSO NUMERO DE CARACTERES

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA MONOSSILABAS/DISSILABAS
(NIV3MONDIS) - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM PALAVRAS DISSILABAS E MONOSSILABAS E CONSISTENTE COM A HIPOTESE SILABICA SEM ACHAR CONTRADIÇÃO PELO "ESCASSO" NUMERO DE CARACTERES. A IMPORTANCIA DA HIPOTESE FAZ COM QUE ESQUEÇA TEMPORALMENTE A EXIGENCIA DO NUMERO MINIMO DE CARACTERES

NUMERO DA REGRA: 61

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONHECIDAS = 1
- e AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC) REPETE A VOGAL TANTAS VEZES
QUANTO SILABAS
- e AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC) NOT ACHA CONFLITO PELA NÃO
VARIEDADE DE CARACTERES

ENTÃO:

PRESENTE VALOR SONORO VOGAIS - Probabilidade=1

NOTA:

AO REPETER A MESMA VOGAL TANTAS VEZES QUANTAS SILABAS NAS
PALAVRAS QUE UTILIZAM UMA SO VOGAL, MANIFESTA A IMPORTANCIA
QUE DA AO VALOR SONORO DA VOGAL; ESQUECENDO TEMPORARIAMENTE
A HIPOTESE DE QUALIDADE (VARIEDADE DE CARACTERES).

NUMERO DA REGRA: 62

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM

- e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
ou NENHUMA DAS ANTERIORES
- e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONECIDAS = 1
- e AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC) ACHA CONFLITO PELA NÃO VARIEDADE
DE CARACTERES
- e AO TENTAR RESOLVER O CONFLITO DA NÃO VARIEDADE DE
CARACTERES O FAZ NÃO RESOLVE

ENTAO:

CONTRADIÇÃO HIPOTESE DE VARIEDADE E VALOR SONORO DAS
VOGAIS - Probabilidade=1

NOTA:

AO ESCREVER PALAVRAS COM A MESMA VOGAL ACHA CONTRADIÇÃO
ENTRE A HIPOTESE DE VARIEDADE (EXIGENCIA DE VARIEDADE DE
CARACTERES) E O VALOR SONORO DAS VOGAIS. AINDA NÃO CONSEGUE
RESOLVER O CONFLITO

NUMERO DA REGRA: 63

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM
e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
ou NENHUMA DAS ANTERIORES
e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONECIDAS = 1
e AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC) ACHA CONFLITO PELA NÃO VARIEDADE
DE CARACTERES
e AO TENTAR RESOLVER O CONFLÊTO DA NÃO VARIEDADE DE
CARACTERES O FAZ TROCA ALGUNS CARACTERES POR OUTROS
ou INTERCALA CARACTERES DIFERENTES

ENTAO:

CONTRADIÇÃO HIPOTESE DE VARIEDADE E VALOR SONORO DAS
VOGAIS - Probabilidade=1

NOTA:

ACHA CONFLITO ENTRE O VALOR SONORO DE ALGUMAS LETRAS E A
HIPOTESE DE VARIEDADE. ENCONTRA UMA SOLUÇÃO DE COMPROMISO
PARA SER CONSISTENTE COM AS HIPOTEESES

NUMERO DA REGRA: 64

SE:

O TIPO DE OBSERVAÇÃO TEM A VER COM PALAVRAS
DESCONHECIDAS (AQUELAS QUE SEGURAMENTE AINDA NÃO
FORAM ENSINADAS) SIM
e A REAÇÃO AO SOLICITA-LHE QUE ESCREVA PALAVRAS
DESCONHECIDAS EM GERAL ESCREVE SEM OBJEÇÃO
ou NENHUMA DAS ANTERIORES
e TERCER NIVEL (SILABICO) PALAVRAS DESCONECIDAS = 1
e AO ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL (EJ.
ARANHA, CAMA.. ETC) ESCREVE CARACTERES DIFERENTES
PARA CADA SILABA

ENTAO:

HIPOTESE SILABICA ESCRITA DE PALAVRAS COM A MESMA
VOGAL - Probabilidade=1

NOTA:

MESMO COM ESCRITA SILABICA NÃO APRESENTA CONFLITO AO
TENTAR ESCREVER PALAVRAS QUE UTILIZAM A MESMA VOGAL PELO
FATO DE NÃO UTILIZAR A VOGAL COMO REPRESENTAÇÃO DA SILABA

NUMERO DA REGRA: 65

SE:

AS OBSERVACOES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE
FRASES SIM

- e AO LER FRASES O FAZ GLOBALMENTE
- e AO LER FRASES O FAZ NOT AS VEZES ASSOCIANDO CADA
CARACTER COM PALAVRAS COMPLETAS DA FRASE
- e AO LER FRASES O FAZ NOT AS VEZES ASSOCIANDO ALGUNS
CARACTERES PARA UNIDADES MENORES QUE COMPOEM A FRASE
COMO SUJEITO PREDICADO, VERBO, COMPLEMENTO..ETC

ENTAO:

PRIMER NIVEL FRASES (NIV1FRA) - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM FRASES MANIFESTA-SE O PRIMER NIVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO. O TIPO DE LEITURA GLOBAL E'
CARACTERISTICO DESTE NIVEL

NUMERO DA REGRA: 66

SE:

AS OBSERVACOES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE
FRASES SIM

- e AO LER FRASES O FAZ GLOBALMENTE
ou AS VEZES ASSOCIANDO CADA CARACTER COM PALAVRAS
COMPLETAS DA FRASE
- e AO LER FRASES O FAZ NOT AS VEZES ASSOCIANDO ALGUNS
CARACTERES PARA UNIDADES MENORES QUE COMPOEM A FRASE
COMO SUJEITO PREDICADO, VERBO, COMPLEMENTO..ETC

ENTAO:

SEGUNDO NIVEL (PRESILABICO) FRASES (NIV2FRA) -
Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM FRASES MANIFESTA-SE O SEGUNDO NIVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO. E' CARACTERISTICA DESTE NIVEL A LEITURA
GLOBAL OU A ASOCIAÇÃO GLOBAL DE PARTES COMPLETAS DA FRASE
COM CARACTERES.

NUMERO DA REGRA: 67

SE:

AS OBSERVAÇÕES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE FRASES SIM

- e AO LER FRASES O FAZ AS VEZES ASSOCIANDO CADA CARACTER COM PALAVRAS COMPLETAS DA FRASE
ou AS VEZES ASSOCIANDO ALGUNS CARACTERES PARA UNIDADES MENORES QUE COMPOEM A FRASE COMO SUJEITO PREDICADO, VERBO, COMPLEMENTO...ETC
ou SILABICAMENTE (ASSOCIANDO CADA SILABA COM UM CARACTER)

ENTÃO:

TERCER NIVEL (SILABICO) FRASES - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM FRASES MANIFESTA-SE O TERCERIRO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO. MESMO TENDO A HIPOTESE SILABICA PODE AS VEZES BUSCAR UNIDADES MENORES QUE COMPOEM A TOTALIDADE QUE SE TENTA REPRESENTAR POR ESCRITO.

NUMERO DA REGRA: 68

SE:

AS OBSERVAÇÕES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE FRASES SIM

- e AO LER FRASES O FAZ COMBINANDO LEITURA SILABICA E ALFABETICA

ENTÃO:

QUARTO NIVEL (SILABICO-ALFABETICO) FRASES -
Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM FRASES MANIFESTA-SE O QUARTO NIVEL DE CONCEITUALIZAÇÃO.

NUMERO DA REGRA: 69

SE:

AS OBSERVAÇÕES FEITAS TEM A VER COM ESCRITA DE
FRASES SIM

e AO LER FRASES O FAZ ALFABETICAMENTE (CORRESPONDENDO
CORRETAMENTE CARACTERES E SONS)

ENTÃO:

QUINTO NIVEL (ALFABETICO) FRASES - Probabilidade=1

NOTA:

NAS ATIVIDADES COM FRASES MANIFESTA-SE O QUINTO NIVEL DE
CONCEITUALIZAÇÃO.