

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
(Bacharelado)

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE APOIO À ESCRITA DE
REDAÇÕES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À UNIVERSIDADE
REGIONAL DE BLUMENAU PARA A OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA
DISCIPLINA COM NOME EQUIVALENTE NO CURSO DE CIÊNCIAS DA
COMPUTAÇÃO — BACHARELADO

GILSON KLOTZ

BLUMENAU, JUNHO/2002

2002/1-38

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE APOIO À ESCRITA DE REDAÇÕES

GILSON KLOTZ

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, FOI JULGADO ADEQUADO
PARA OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA DISCIPLINA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO OBRIGATÓRIA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE:

BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Prof. Mauro Marcelo Mattos — Orientador na FURB

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mauro Marcelo Mattos

Prof. Roberto Heinzle

Prof. José Roque Voltolini da Silva

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE QUADROS.....	VI
RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	5
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	6
2.2 MOTIVAÇÃO.....	7
3 ESCRITA CIENTÍFICA.....	8
3.1 CONCEITOS LINGÜÍSTICOS	8
3.2 DISSERTAÇÃO.....	9
3.3 ESTRUTURA DE UMA DISSERTAÇÃO	9
3.3.1 Escolha, delimitação e fixação do assunto.....	11
3.3.2 Formulação da frase-núcleo	11
3.3.3 Formulação do desenvolvimento	12
3.3.3.1 Ordenação por tempo e espaço	13
3.3.3.2 Ordenação por enumeração	14
3.3.3.3 Ordenação por contraste	15
3.3.3.4 Ordenação por causa-consequência	16
3.3.3.5 Ordenação por explicitação	17
3.3.4 Formulação da conclusão.....	17
4 SISTEMAS ESPECIALISTAS.....	19
4.1 ORIGEM E CONCEITOS	19
4.2 ARQUITETURA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA	21
4.3 FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	23
4.3.1 Regras de produção	23
4.3.2 Redes semânticas	24

4.4 PAPEL DOS SISTEMAS ESPECIALISTAS NA ESCRITA DE REDAÇÕES.....	25
5 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	27
5.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO ADOTADA.....	28
5.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	29
5.3 AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO	30
5.4 ESPECIFICAÇÃO	31
5.4.1 Representação do conhecimento do especialista.....	33
5.4.2 Representação do conhecimento adquirido do usuário.....	35
5.5 IMPLEMENTAÇÃO	36
5.5.1 Ambiente de desenvolvimento.....	36
5.5.2 Detalhamento da implementação	36
5.5.3 Operacionalidade do protótipo.....	38
6 CONCLUSÕES.....	50
6.1 LIMITAÇÕES	51
6.2 EXTENSÕES	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
APÊNDICE 1 – GRAFO DETERMINÍSTICO.....	56
APÊNDICE 2 – LEVANTAMENTO DE REGRAS	60

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PROCESSO – ESTRUTURA	10
FIGURA 2 - COMPONENTES DE UM SISTEMA CLÁSSICO DE IA	20
FIGURA 3 - ARQUITETURA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA	21
FIGURA 4 - REDE SEMÂNTICA	25
FIGURA 5 - ESCOPO DO PROJETO.....	27
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	32
FIGURA 7 - DIAGRAMA DE COMPONENTES	32
FIGURA 8 - EXEMPLO DE REPETIÇÃO.....	34
FIGURA 9 - TELA DE ABERTURA DO PROTÓTIPO	40
FIGURA 10 - TELA INICIAL DO PROTÓTIPO	40
FIGURA 11 - FORMULÁRIO PRINCIPAL DO PROTÓTIPO	41
FIGURA 12 - IDENTIFICAÇÃO DO ASSUNTO.....	42
FIGURA 13 - DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO.....	43
FIGURA 14 - ESBOÇO PARCIAL DA REDAÇÃO.....	44
FIGURA 15 - ESCOLHA DO FATOR DE IMPORTÂNCIA	45
FIGURA 16 - IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS	46
FIGURA 17 - INÍCIO DA REDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO.....	47
FIGURA 18 - CONTINUAÇÃO DA REDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO	48
FIGURA 19 - FINAL DO DESENVOLVIMENTO DA REDAÇÃO.....	48
FIGURA 20 - ESBOÇO FINAL DA REDAÇÃO	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO.....	11
QUADRO 2 - FORMULAÇÃO DA FRASE-NÚCLEO.....	12
QUADRO 3 - AS VÁRIAS FORMAS DE ORDENAÇÃO.....	13
QUADRO 4 - ORDENAÇÃO POR ESPAÇO	14
QUADRO 5 - ORDENAÇÃO POR TEMPO	14
QUADRO 6 - ORDENAÇÃO POR ENUMERAÇÃO COM CLASSIFICAÇÃO.....	15
QUADRO 7 - ORDENAÇÃO POR CONTRASTE.....	16
QUADRO 8 - ORDENAÇÃO POR CAUSA-CONSEQUÊNCIA.....	17
QUADRO 9 - MÉTODOS DE INFERÊNCIA	22
QUADRO 10 - EXEMPLO DE REGRA DE PRODUÇÃO	24
QUADRO 11 - DECLARAÇÃO DO TIPO “NODOS”.....	37
QUADRO 12 - DECLARAÇÃO DA CONSTANTE	37
QUADRO 13 - EXEMPLO DE REDAÇÃO.....	39

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de ferramenta de apoio à escrita de redações através do pensamento estruturado sob a forma de articulações lingüísticas. O problema é contextualizado e uma proposta de solução é apresentada, a qual foi validada com o desenvolvimento de um protótipo de um sistema especialista implementado no ambiente de desenvolvimento Delphi.

ABSTRACT

This work introduces a tool to support scientific text writing through the structured thought under the linguistic articulation form. The problem is contextualized, and a solution is presented. An expert system was developed in Delphi to validate this work.

1 INTRODUÇÃO

A cada ano, o número de escritos científicos nas mais diversas áreas de pesquisa vem crescendo significativamente. Entende-se como escritos científicos todas as formas de difusão do conhecimento através da escrita, entre elas: artigos, monografias, teses, dissertações, manuais e guias. Esta afirmação pode ser validada se analisarmos a grande variedade de escritos científicos e técnicos disponíveis em nossa literatura. Segundo Barrass (1979) escreve-se naturalmente, como parte do nosso trabalho cotidiano: para ajudar a lembrar, observar, pensar, planejar e organizar, assim como comunicar.

Contudo, observa-se que o estudante de hoje é, na maioria das vezes, apenas preparado a utilizar ferramentas e técnicas, deixando a escrita e a transmissão do conhecimento em segundo plano. Esta deficiência no ensino pode acarretar problemas para a vida profissional do mesmo, pois escrever é uma atividade que ele exercerá no seu dia-a-dia, indiferente da área de conhecimento em questão. Escrevendo bem, pode-se alcançar um desempenho satisfatório como estudante, candidato a emprego, empregado ou empregador. Porém, uma boa escrita não pode ser compreendida como uma característica inata do ser humano, mas sim, como uma atividade que necessita de um constante aperfeiçoamento adquirido através da prática da mesma. Observa-se, porém, que escolas e universidades pouco incentivam a prática da escrita e, na maioria das vezes, o estudante se depara com a necessidade de escrever sem ter sido preparado adequadamente para esta atividade.

Escrever bem, portanto, não pode ser considerado como um dom natural do ser humano. Deve ser considerado sim, como uma técnica e que como tal, pode ser aprendida ou aperfeiçoada. Escrever não é uma tarefa fácil, mas aí reside sua graça, quando, pode-se sentir o desafio de escrever. É gratificante, quando pode-se ver no papel a concretização de um pensamento ou uma idéia, mas para tal, é preciso de um mínimo de técnica na escolha das palavras e estilos de texto.

Com o objetivo de suprir esta carência e aprimorar a técnica de escrita, existem na literatura várias publicações com o objetivo de ajudar na redação científica, dentre as quais Barros (1982), Medeiros (1988) e Soares (1978). Porém estas publicações apenas fornecem uma idéia de como estruturar nossos pensamentos em palavras, não fornecendo nenhuma ajuda adicional.

Como consequência deste panorama, surgiu o interesse por um trabalho de pesquisa na área, com o objetivo de desenvolver um sistema de apoio ao estudante na escrita de redações. Para tal, fez-se um estudo sobre a técnica de redação baseada nas articulações lingüísticas que, segundo Soares (1978) consiste em uma atividade de pensamento que se realiza pela articulação de vocábulos, orações e parágrafos. Desta forma, parte-se da idéia inicial de que a partir de um objetivo, segue-se para a construção de frases agrupadas em parágrafos que por sua vez devem ser estruturados e ordenados para que se tenha uma redação de boa qualidade.

Partindo desta idéia, optou-se pelo emprego da Inteligência Artificial, mais precisamente no que diz respeito à área de sistemas especialistas para o desenvolvimento do sistema. “Inteligência Artificial é uma área da ciência da computação concernente ao projeto de sistemas computacionais que exibem inteligência humana” (Harmon, 1988). Já sistemas especialistas são descritos como “sistemas computacionais projetados e desenvolvidos para solucionar problemas que normalmente exigem especialistas humanos com conhecimento na área de domínio da aplicação” (Heinzle, 1995). Ainda, em publicação recente (Luchtenberg, 2000) ressalta que os sistemas especialistas são tradicionalmente vistos como sistemas de suporte à decisão, pois são capazes de tomar decisões como especialistas em diversas áreas. Sua estrutura reflete a maneira como o especialista humano arranja e faz inferência sobre o seu conhecimento.

Este conhecimento, representado através de um conjunto de regras de produção, foi adquirido com base nas várias publicações que têm por objetivo auxiliar a prática da escrita de redações existentes em nossa literatura, mais precisamente, naquelas que têm por objetivo a construção de uma redação através do pensamento estruturado sob a forma de articulações lingüísticas. A maioria destas, sugere algumas atividades que deveriam ser seguidas com o objetivo de obterem-se os resultados esperados ao final da elaboração de um texto científico. Estas sugestões, em conjunto com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) constituirão a base do conhecimento do sistema em questão.

Como método de especificação para a construção do protótipo optou-se pelo emprego de grafos e regras de produção para uma melhor compreensão da solução do problema. Como ferramenta de programação foi utilizado o ambiente de desenvolvimento Borland Delphi.

É importante salientar, que este protótipo de sistema não conduz o usuário no sentido de gerar uma solução correta para o problema em questão. O sistema tem por objetivo auxiliar

o usuário na escrita de redações, apresentando ao mesmo, um esboço da redação, sem nenhuma consistência sintática ou semântica onde, o resultado final, dependerá do esforço do usuário em responder da melhor forma possível todas as questões durante o seu processo de interação com o sistema.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso é construir uma ferramenta didática para auxiliar o acadêmico no processo de escrita de redações através da especificação e da implementação de um sistema especialista com base em estudos realizados em publicações enfocando técnicas de redação baseadas em articulações lingüísticas, bem como, em normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Os objetivos específicos são:

- a) construção de uma base de conhecimento baseada em um conjunto de regras de produção capaz de atender, da maneira mais fidedigna possível, às recomendações sugeridas pelos manuais especializados nas técnicas de articulação lingüística de redações, sem porém, desconsiderar as normas estabelecidas pela ABNT;
- b) desenvolver um protótipo de sistema especialista, visando conduzir o acadêmico, por meio de um conjunto de perguntas, a produzir sua própria redação, através da inferência de suas respostas sobre a base de conhecimento do sistema, apresentando, ao final, um arquivo texto com um esboço da redação, sem efetuar porém, uma consistência sintática ou semântica sobre o mesmo.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é constituído por seis capítulos dispostos brevemente a seguir.

O capítulo de introdução apresenta uma contextualização do trabalho, destacando o assunto correspondente bem como os objetivo almejados com o presente trabalho.

O segundo capítulo aborda o papel da informática na educação, destacando seus benefícios e, procurando demonstrar a utilidade de uma ferramenta baseada na técnica de sistemas especialistas no apoio à escrita de redações. É feita ainda, uma contextualização geral de todo o problema que geralmente ocorre quando alguém depara-se com a necessidade de escrever e não possui uma preparação adequada para tal.

O terceiro capítulo tem o objetivo de abordar resumidamente todas as recomendações e dicas sugeridas por diversos autores para a estruturação de uma redação sob a forma de dissertação. São, portanto, apresentadas uma série de conceitos e recomendações relevantes para que se possa atingir uma redação de resultado satisfatório.

Os sistemas especialistas são o tema central do quarto capítulo, onde são apresentados seus conceitos e sua origem histórica, sua arquitetura e funcionamento bem como, uma de suas formas de representação, as redes semânticas.

O quinto capítulo tem o objetivo de demonstrar como foi realizada a fase de especificação e implementação do presente trabalho, evidenciando a metodologia de desenvolvimento adotada, apresentando as ferramentas e tecnologias utilizadas e demonstrando a forma como foi concebida a implementação, tendo-se como ponto de partida a especificação.

O último capítulo apresenta as conclusões finais do presente trabalho, analisando os resultados obtidos, descrevendo possíveis limitações e dificuldades encontradas bem como, apresentando algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

O uso do computador na educação já vem de uma longa data. Aplicativos educacionais já eram desenvolvidos no início dos anos 60, porém, o uso destes, ainda encontra muita resistência nos tempos atuais, quer seja por culpa de nossos processos educacionais arcaicos ou mesmo em virtude de algumas limitações apresentadas por estes próprios aplicativos.

Segundo Mattos (1999), todos têm os mesmos instrumentos para chegar ao conhecimento, mas não os utilizam com a mesma intensidade. Normalmente, os processos educacionais baseiam-se, quase que exclusivamente, no desenvolvimento da inteligência lingüística e lógico-matemática, deixando de lado as outras formas de acesso ao conhecimento.

De fato, durante a fase escolar, recebe-se uma série de informações, vindas de todos os lados, necessárias para o nosso desenvolvimento cultural e profissional. Porém, muitas destas informações não chegam a passar da teoria, ou seja, tem-se conhecimento sobre elas, mas, na prática, este conhecimento não é aplicado devido a uma assimilação incorreta destas informações.

A informática vem surgindo, como uma alternativa para transpor esta barreira entre a teoria e a prática. O computador surge como uma ferramenta de transmissão do conhecimento que não pode ser desconsiderada. Porém, estruturar o conhecimento em uma máquina não é algo trivial, constituindo-se numa tarefa árdua e que exige um conhecimento especializado na área de atuação do sistema.

“Para utilizar um corpo de conhecimento em uma máquina, é necessário escolher uma maneira de representá-lo. Todo programa de computador contém o conhecimento sobre um determinado problema a ser resolvido. O conhecimento está nos algoritmos que o programa emprega e nos procedimentos de decisão que determina qual destes algoritmos empregar em determinada circunstância. Quando carrega-se um programa em um computador, pode-se dizer que o computador adquiriu o respectivo conhecimento; entretanto, na maioria dos programas, estas informações não são representadas explicitamente e não podem ser facilmente atualizadas ou manipuladas” (Chaiben, 1999).

Segundo Wechsler (1993) a aprendizagem é um processo no qual experiências fomentam modificação do comportamento e aquisição de hábitos.

Estas duas características justificam por si só, o desenvolvimento de um sistema especialista para o auxílio na escrita de redações, onde, o objetivo é justamente, fazer com que o usuário consiga estruturar seus pensamentos em um conjunto de frases estruturadas que venham a refletir aquilo que desejava e que, após algumas vezes utilizando este sistema, passe a incorporar por si só, todas as técnicas lingüísticas de redação apresentada no sistema.

A informática pode assim, contribuir através de um processo cognitivo na formação de nosso conhecimento, ou seja, podendo conduzir de forma natural ao processo de conhecer, compreender, perceber e aprender através de nossa própria forma de pensar. O computador deixa assim, de ser apenas uma ferramenta de trabalho e passa a ser uma ferramenta de ensino, fazendo com que o indivíduo utilize-o em todo o seu potencial na resolução de problemas.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

É comum ouvir de pessoas frases como essas: “Escrever é muito difícil”, “Eu não sei escrever”, “Redação é uma das matérias mais difíceis na escola” e outras similares. Surge então a pergunta: “Será possível aprender a escrever? Ou, escrever é um dom natural?”.

A resposta para estas perguntas é simples, escrever é uma técnica e, como tal, pode ser aprendida e aperfeiçoada. Mas então, como se explica este temor e estas dificuldades na hora de redigir um texto?

Esta dificuldade pode ser atribuída ao modelo de educação adotado na maioria de nossas instituições de ensino. Estas, freqüentemente, estão mais preocupadas em introduzir o aluno no uso de técnicas e ferramentas do que, fazer com que ele próprio venha a pensar e assim, formalizar seu conhecimento. Ou seja, o estudante recebe uma “enxurrada” de informações que, nem sempre são devidamente assimiladas.

Um retrato deste panorama pode ser observado quando os alunos deparam-se com a necessidade de escrever. Com certeza, durante o período escolar, receberam uma série de informações de como organizar uma redação, porém, na hora de elaborá-la, estas são ignoradas ou até mesmo esquecidas. Como resultado, surgem redações desestruturadas, de compreensão difícil e que não despertam o interesse do leitor.

Constatado este problema, observou-se que, a organização e o desenvolvimento de uma redação poderia ser facilitado caso, o aluno fosse induzido corretamente a estruturar seus

pensamentos. Observou-se que dividindo uma redação em partes, o mesmo alcançava um melhor desempenho, pois conseguia, através de respostas as perguntas realizadas, construir uma redação passo a passo que ao seu final apresentava um resultado satisfatório.

2.2 MOTIVAÇÃO

A motivação para o desenvolvimento de um sistema especialista para o auxílio na escrita de redações está relacionada diretamente com a perspectiva de oferecer uma ferramenta de apoio, visando minimizar o problema da estruturação da escrita de redações já abordado no item anterior.

Outro ponto que merece destaque como fator motivador para o presente trabalho é o sistema especialista desenvolvido por Mattos (1999), onde o mesmo apresenta uma proposta de metodologia de suporte ao ensino de lógica de programação, validada através de um protótipo de um sistema especialista implementado em CLIPS. Este trabalho, cuja nova versão também está sendo desenvolvida ao longo deste semestre através de um trabalho de conclusão de curso, serviu como base para o desenvolvimento do protótipo de sistema especialista para o auxílio na escrita de redações, uma vez que, validava a idéia da aplicação da técnica de sistemas especialistas no desenvolvimento de sistemas de propósito educacional.

Tendo-se se como base esse contexto, estabeleceu-se então, o desafio de apresentar uma proposta de solução para o problema, capaz de auxiliar o aluno a redigir uma redação estruturada, utilizando-se da técnica de sistemas especialistas.

3 ESCRITA CIENTÍFICA

No decorrer deste capítulo, serão abordados aspectos inerentes ao processo de escrita de redações, organizados sob a forma de uma dissertação, uma vez que esta, segundo Soares (1978), é a forma de redação solicitada com maior frequência às pessoas envolvidas com a produção de trabalhos escolares, com a produção de pesquisas em meios acadêmicos bem como, com o desenvolvimento de textos técnicos-científicos ligados à indústria e ao comércio.

Assim, inicialmente serão abordados alguns conceitos lingüísticos referentes aos elementos que compõe uma redação. Em seguida será abordada a redação sob a forma de dissertação, enfocando seus conceitos, processo e estrutura.

3.1 CONCEITOS LINGÜÍSTICOS

Para uma correta compreensão da estrutura de uma redação faz-se necessária uma breve introdução e descrição de alguns elementos lingüísticos que a compõe. Não é pretensão aqui, esgotar todos os elementos lingüísticos que compõe uma redação e sim, apenas oferecer uma breve idéia da organização de uma redação. Uma descrição completa destes elementos lingüísticos pode ser encontrada em Medeiros (1988) ou em livros de gramática da língua portuguesa.

A palavra ou o vocábulo constitui-se como o elemento mais simples de uma redação e é definida por Barros (1982) como o menor signo, que é definido como qualquer unidade lingüística provida de significação. Soares (1978) afirma ainda que para que possa haver comunicação verbal é necessário que se saiba organizar os vocábulos, reunindo-os de acordo com certas normas, de modo que formem uma frase.

A frase, segundo Medeiros (1988) é um trecho do discurso, um fragmento de nossa fala, uma locução, uma expressão, a divisão elementar do discurso. Andrade (2000) ressalta que frases bem construídas são os alicerces de parágrafos coerentes, que por sua vez, se bem encadeados, constituirão o texto bem articulado.

O parágrafo, segundo Andrade (2000) é uma unidade de idéias composta por uma ou mais frases. O encadeamento dos parágrafos revela a linha de raciocínio, as relações lógicas que são o suporte da temática do texto.

Já o texto pode ser definido como um conjunto de um ou mais parágrafos, que por sua vez são compostos por uma ou mais frases ordenados de forma a permitir uma interpretação clara das idéias ali descritas.

3.2 DISSERTAÇÃO

A dissertação é definida por UFPR (2000) como um trabalho que apresenta o resultado de um estudo científico, de tema único e bem delimitado em sua extensão, com o objetivo de reunir, analisar e interpretar informações. Medeiros (1988), ressalta ainda que a dissertação envolve a exposição de opiniões e que, quem dela se serve, busca convencer, dar a conhecer ou mesmo explicitar algo.

Em seu livro, Soares (1978) cita uma série de situações onde a redação através de uma dissertação é recomendada: na comparação entre fenômenos ou processos, eventos ou ações, onde procura-se evidenciar vantagens e desvantagens; ressaltar a origem, estado atual e futuro de determinado fato bem como ao destacar aspectos positivos e negativos do tema abordado.

Segundo autores especializados na área, a estrutura de uma dissertação possui uma organização particular, composta de Introdução, Desenvolvimento e Conclusão. Soares (1978) define resumidamente estas três fases de uma dissertação do seguinte modo: o emissor poderá escrever, inicialmente, uma ou mais frases que expressem o conteúdo geral e básico da dissertação. Em seguida escreverá um conjunto de orações que desdobrem as frases iniciais em aspectos ou detalhes particulares. A partir de então, poderá escrever uma ou mais orações que, a partir destes, apresentem conseqüências, implicações, etc.

Porém cada uma destas fases que compõe a estrutura de uma dissertação pode ser dividida em sub-fases que serão abordadas a seguir.

3.3 ESTRUTURA DE UMA DISSERTAÇÃO

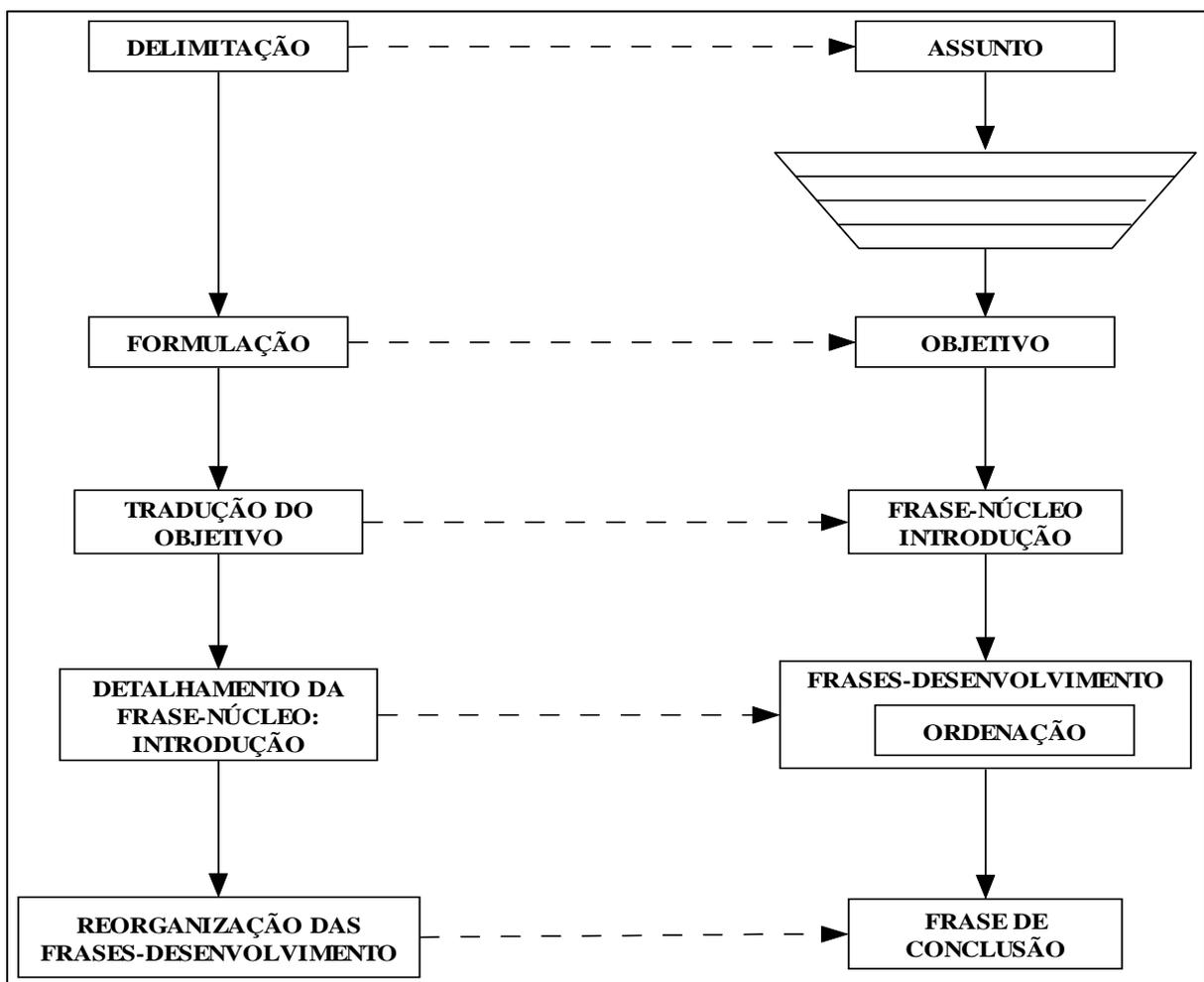
Em seu livro, Soares (1978) procura mostrar que a atividade de escrever envolve um conjunto de operações intelectuais, as quais resume em:

- a) delimitar o assunto;
- b) formular o objetivo que deve orientar o ato de escrever;
- c) traduzir o objetivo em forma de frase-núcleo – introdução;

- d) desdobrar a frase núcleo – introdução – em frases-desenvolvimento, organizadas por alguma forma de ordenação;
- e) reorganizar as frase-desenvolvimento em forma de frase de conclusão.

Ainda segundo Soares (1978) estas operações produzirão, como resultado, um conjunto unitário e estruturado de frases, a qual recebe o nome de redação. A fig. 1, visa esclarecer melhor a forma com que estas operações intelectuais interagem entre si produzindo como resultado a redação-dissertação.

FIGURA 1 - PROCESSO – ESTRUTURA



Fonte: Soares (1978)

Assim, quer seja formada por um único parágrafo, quer se constitua de vários parágrafos, a redação, sob a forma de dissertação, sempre envolverá as operações intelectuais anteriormente enumeradas e que serão vistas com maior ênfase a partir de agora.

3.3.1 ESCOLHA, DELIMITAÇÃO E FIXAÇÃO DO ASSUNTO

O primeiro passo para a construção de uma redação é a escolha do assunto. Muitas vezes, este é fixo, imposto a alguma pessoa para que esta venha a desenvolvê-lo. Em outras situações, fica a critério da pessoa escolher o tema da redação a qual irá redigir. Em ambas as situações recomenda-se que a pessoa que está prestes a desenvolver uma redação, procure adquirir conhecimento e experiências em relação ao tema que será tratado através de qualquer meio de informação, entre eles, revistas, livros, Internet e pessoas especializadas.

Após a escolha do assunto faz-se ou não necessária a delimitação do assunto. Segundo Soares (1978) a restrição ou delimitação do assunto é necessária para que se possa controlá-lo com mais facilidade. O quadro 1, mostra uma possível delimitação do assunto “Automóveis”.

QUADRO 1 - DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

Automóveis
Tipos de automóveis
Automóveis econômicos em consumo de combustível
A mecânica do Volkswagen no consumo de gasolina

Fonte: adaptado de Soares (1978)

Como pode-se observar, o assunto “Automóveis” é muito abrangente, do qual muitas idéias poderiam surgir. Assim, recomenda-se delimitar o assunto, pois assim se facilita a organização das idéias, evitando a fuga do assunto durante a fase de desenvolvimento da redação.

3.3.2 FORMULAÇÃO DA FRASE-NÚCLEO

Após a delimitação do assunto, inicia-se efetivamente o processo de escrita da redação. Em primeiro lugar, é importante redigir, uma ou mais frases que permitam ao leitor identificar o assunto e o objetivo da redação. Estas frases garantem também, que o redator não se afaste do objetivo estabelecido, mantendo a coerência do texto. Estas frases iniciais são comumente chamadas de frase-núcleo, tópico frasal ou simplesmente introdução por alguns autores.

Andrade (2000) ressalta que a principal finalidade da introdução é anunciar o assunto, definir o tema que vai ser tratado, de maneira clara e concisa. Procura-se dar uma visão geral, de forma sintética, do que se pretende fazer, quais as idéias principais que constarão no desenvolvimento. Explica-se qual é o tema do trabalho, de que ponto de vista ele será

abordado, delimitando o assunto e estabelecendo-se o grau de profundidade segundo o qual será desenvolvido.

Segundo Soares (1978), a frase-núcleo é ainda importante para captar o interesse daquele que lê a redação: quando bem construída, ela atrai o leitor, prendendo-lhe a atenção, despertando nele a vontade de ler todo o texto. Para tal, o autor sugere apresentar a frase introdutória sob a forma de uma interrogação ou sob a forma de uma afirmação surpreendente. O quadro 2 mostra um exemplo de frase introdutória apresentada sob estas duas visões.

QUADRO 2 - FORMULAÇÃO DA FRASE-NÚCLEO

<p>ASSUNTO: Histórias em quadrinhos DELIMITAÇÃO: Consumo das histórias em quadrinho no mundo atual FRASE INTRODUTÓRIA: Serão os quadrinhos um novo ópio literário? (apresentada sob a forma de INTERROGAÇÃO) Os alunos já não têm interesse em livros, só querem ler histórias em quadrinhos. (apresentada sob a forma de AFIRMAÇÃO SURPREENDENTE)</p>

Fonte: adaptado de Soares (1978)

A frase-núcleo passa, portanto, a ter duas finalidades: expressar o objetivo e despertar o interesse do leitor pelo texto.

3.3.3 FORMULAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

Segundo Andrade (2000), o desenvolvimento é a parte nuclear, a mais importante e também a mais extensa da redação. Nessa parte, são apresentados os argumentos, as idéias principais e, nas redações mais extensas, os conceitos e teorias que norteiam o ponto de vista, a linha de raciocínio adotada no trabalho.

Soares (1978) recomenda que antes de redigir os parágrafos de desenvolvimento da redação, organize-se um plano de desenvolvimento das idéias onde serão selecionados e ordenados os aspectos que serão apresentados. Ainda segundo o mesmo autor, o plano de redação será um instrumento de controle do desenvolvimento: evitará a inclusão de aspectos ou detalhes desnecessários ou incoerentes com o objetivo e, assegurará a presença de todos os aspectos ou detalhes exigidos pelo objetivo, determinando também ainda, a ordem em que serão apresentados os aspectos ou detalhes, garantindo uma boa estruturação do parágrafo.

Existem diversas possibilidades de ordenação dos aspectos ou detalhes de uma redação. As formas de ordenação comumente mais usadas são: ordenação por tempo e espaço, ordenação por enumeração, ordenação por contraste, ordenação por causa-consequência e ordenação por explicitação. Cada uma destas formas de ordenação será abordada a seguir.

Vale ressaltar ainda, que o tipo de ordenação a ser adotado para determinada redação vai estar intimamente ligado ao objetivo estipulado para a mesma. Várias formas de ordenação são possíveis para cada assunto, ficando a critério do redator escolher o tipo de ordenação que melhor se encaixe no perfil das idéias que pretende expor. Pode-se observar isto claramente no quadro 3 onde são expostos vários objetivos de redação para o mesmo assunto.

QUADRO 3 - AS VÁRIAS FORMAS DE ORDENAÇÃO

<p>ASSUNTO: Poluição</p> <p>ORDENAÇÃO POR TEMPO - o aumento progressivo da poluição nas últimas décadas;</p> <p>ORDENAÇÃO POR ESPAÇO - regiões atingidas pela poluição;</p> <p>ORDENAÇÃO POR ENUMERAÇÃO - tipos de poluição e poluentes;</p> <p>ORDENAÇÃO POR CONTRASTE - diferenças ambientais entre regiões poluídas e regiões não-poluídas;</p> <p>ORDENAÇÃO POR CAUSA-CONSEQUÊNCIA - efeitos da poluição no meio ambiente;</p> <p>ORDENAÇÃO POR EXPLICITAÇÃO - conceito de poluição do ar.</p>
--

Fonte: adaptado de Soares (1978)

3.3.3.1 ORDENAÇÃO POR TEMPO E ESPAÇO

A ordenação por tempo e espaço faz-se necessária sempre que for conveniente mostrar o lugar ou até mesmo a evolução ao longo do tempo de determinado objeto ou fenômeno. Uma redação pode ser organizada apenas por tempo, por espaço ou ainda, por tempo e espaço simultaneamente.

Segundo Medeiros (1988) a ordenação por espaço é necessária sempre que for conveniente mostrar o lugar em que ocorreram os fatos referidos. Esta forma de ordenação pode partir do interior para o exterior, ou vice-versa; da esquerda para a direita, ou vice-versa. Também podem ocorrer indicações sobre o que está em cima para depois passar-se a referir sobre o que está em baixo. Outra possibilidade é indicar o que está ao sul e ao norte de um lugar.

Giering (1997) afirma que a ordenação por enumeração consiste em enumerar diferentes situações ou características de um fato expresso no modo genérico no tópico frasal e que, depois, poderá ser desenvolvido e detalhado nos parágrafos seguintes.

Para Soares (1978) a ordem de importância é apenas um dos critérios para ordenação de uma enumeração, existindo muitos outros critérios: do mais familiar para o menos familiar, do mais fácil para o mais difícil, do maior para o menor entre outros. O mesmo autor ainda ressalta que há situações em que a ordenação por enumeração exige uma classificação dos aspectos a serem enumerados em grupos ou classes. O quadro 6 vem a exemplificar esta situação de ordenação por enumeração através de uma classificação.

QUADRO 6 - ORDENAÇÃO POR ENUMERAÇÃO COM CLASSIFICAÇÃO

<p>ASSUNTO: Comunicação de massa DELIMITAÇÃO: Meios de comunicação de massa. PLANO DE ORDENAÇÃO: Enumeração classificada por: MEIOS IMPRESSOS: jornal, revista, livro. MEIOS NÃO-IMPRESSOS: cinema, rádio, televisão.</p>

Fonte: adaptado de Soares (1978)

Agrupando os elementos de acordo com as semelhanças e diferenças torna-se possível ordenar alguns tipos de redação onde até então, era impossível estabelecer uma ordem de ordenação.

3.3.3.3 ORDENAÇÃO POR CONTRASTE

A ordenação por contraste pode ser aplicada quando se procura estabelecer comparações, apresentar paralelos, apontar diferenças, evidenciar contrastes. Segundo Medeiros (1988), na ordenação por contraste um redator pode valer-se de comparações (para sobressair o contraste), idéias que apresentam diferenças entre si, idéias que se apresentam opostas entre si. A proposição básica é discriminar diferenças entre os objetos ou idéias comparadas.

Soares (1978) cita que há duas formas possíveis de organização das idéias em um parágrafo em que se adote a ordenação por contraste: organização por elementos em contraste e organização por pontos de diferença entre os elementos em contraste.

Neste tipo de ordenação é recomendado que a frase-núcleo anuncie quais diferenças serão contrastadas no decorrer da redação. Este contraste poderá ser feito comparando

elemento por elemento ou relatando tudo sobre um fato ou objeto e depois tudo sobre o segundo fato ou objeto, conforme pode ser visto no quadro 7.

QUADRO 7 - ORDENAÇÃO POR CONTRASTE

POR ELEMENTOS	POR PONTOS DE DIFERENÇA
Elemento A:	Ponto de diferença a:
• Ponto de diferença a	• Elemento A
• Ponto de diferença b	• Elemento B
• Ponto de diferença c	Ponto de diferença b:
Elemento B	• Elemento A
• Ponto de diferença a	• Elemento B
• Ponto de diferença b	Ponto de diferença c:
• Ponto de diferença c	• Elemento A
	• Elemento B

Fonte: Soares (1978)

Assim, um redator que, por exemplo, tenha como objetivo descrever os contrastes entre as regiões litorâneas e sertanejas do Brasil, evidenciando diferenças de solo e vegetação, poderá adotar uma das duas formas de ordenação por contraste existente. Pode partir destacando as características do solo e da vegetação de regiões litorâneas para depois falar das mesmas características das regiões sertanejas ou, então, descrever primeiro o solo de cada uma destas regiões para logo após descrever a vegetação de cada região.

3.3.3.4 ORDENAÇÃO POR CAUSA-CONSEQUÊNCIA

Este tipo de ordenação ocorre quando a preocupação do redator é convencer, persuadir o leitor. Muito usado em parágrafos dissertativos onde prevalece a argumentação do redator, fazendo a exposição de seu pensamento através de causas e efeitos ou razões e conseqüências.

Giering (1997) afirma que este tipo de ordenação consiste em indicar as causas do fato apresentado os resultados ou efeitos produzidos. A relação causa-consequência, estabelecida entre períodos de um mesmo parágrafo, ou é evidenciada por expressões (articuladores) que a introduzem ou é percebida semanticamente, ou seja, através da interpretação das idéias relacionadas.

Medeiros (1988) salienta que cabe observar que as ações humanas às vezes são baseadas em razões que resultam em conseqüências, enquanto os fatos o são em causas, das quais advêm efeitos. Assim, recomenda-se ao redator atenção para que não confunda causas

com efeitos, nem razões com conseqüências evitando assim, prejudicar a qualidade de sua redação.

O quadro 8 tem o objetivo de exemplificar, através de um plano de ordenação simplificado, como ordenar uma redação por causa-conseqüência.

QUADRO 8 - ORDENAÇÃO POR CAUSA-CONSEQUÊNCIA

ASSUNTO: Petróleo	
FATO	CONSEQUÊNCIA
Escassez do petróleo	Aumento do preço de seus derivados
Aumento do preço	Dificuldade na área dos transportes
Problemas nos transportes	Ameaça à industrialização

Fonte: adaptado de Soares (1978)

3.3.3.5 ORDENAÇÃO POR EXPLICITAÇÃO

A ordenação por explicitação é conveniente quando o objetivo do redator é esclarecer um conceito, explicitar uma idéia, justificar uma afirmativa.

Segundo Giering (1997) são duas as formas básicas de ordenação por explicitação: definição e exemplificação. A definição é a mais abstrata, pois revela os atributos essenciais de um objeto por meio de sua definição, muito utilizada em textos técnicos ou científicos. A exemplificação consiste em demonstrar um conceito ou justificar uma afirmação através de exemplos ilustrativos. O exemplo estabelece um elo, uma ponte entre o conceito ou a afirmativa e o leitor, principalmente quando se trata de algo muito abstrato.

Soares (1978) cita ainda um terceiro tipo de ordenação por explicitação através do uso de analogias. Segundo o mesmo, a analogia ocorre quando explicita-se um conceito ou justifica-se uma afirmativa apresentando seus pontos de semelhança com outros seres, objetos ou processos.

3.3.4 FORMULAÇÃO DA CONCLUSÃO

A conclusão é o desfecho de um texto científico e normalmente é construída como sendo um resumo das idéias apresentadas no decorrer do desenvolvimento onde se procura ainda, apresentar resultados ou conseqüências das idéias expostas.

Andrade (2000) a define como a parte final do trabalho, o arremate, o unir das pontas que constitui uma síntese interpretativa do desenvolvimento. É a decorrência lógica do processo de argumentação e, de certa forma, complementa a introdução. Na introdução,

anuncia-se o que se vai fazer; na conclusão, confirma-se o que foi feito. Se na introdução foram apresentadas hipóteses e variáveis, estas, devem ser retomadas na conclusão, esclarecendo-se a confirmação ou rejeição das hipóteses e o papel das variáveis no desenvolvimento da pesquisa.

Giering (1997) ressalta que na conclusão deve ser feita uma reorganização resumida dos diversos aspectos da fase de desenvolvimento em uma frase final e que, também, a redação pode ser encerrada apresentando de modo conciso conseqüências ou implicações daquilo que foi exposto no tópico frasal e no desenvolvimento.

Cabe observar ainda que as três partes fundamentais da redação, introdução, desenvolvimento e conclusão não necessitam, obrigatoriamente, estar presentes em uma redação. Mas quando o assunto é complexo, é desejável que o autor utilize o processo exposto, uma vez que aclara as idéias e facilita a articulação e compreensão delas.

Uma descrição resumida destas três fases que compõe uma redação pode ser encontrada em Andrade (2000) onde o autor define que na introdução anuncia-se o que será feito; no desenvolvimento faz-se o que foi anunciado na introdução e, na conclusão, confirma-se o que foi feito, demonstrando que, no desenvolvimento, cumpriu-se tudo o que foi proposto na introdução.

4 SISTEMAS ESPECIALISTAS

No decorrer deste capítulo serão apresentadas algumas informações relevantes aos sistemas especialistas, procurando focar sua origem, seus conceitos, benefícios e funcionamento. Para um estudo mais aprofundado referente ao assunto, sugere-se os livros de Giarratano (1993), Harmon (1988) e Ribeiro (1987).

4.1 ORIGEM E CONCEITOS

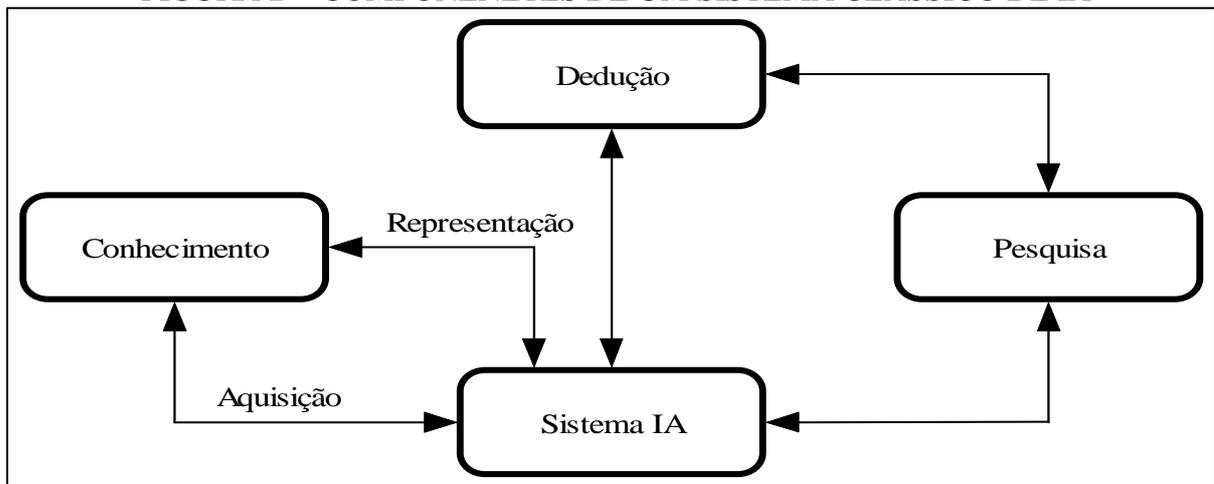
A Inteligência Artificial surgiu em fins dos anos 50 e início dos anos 60. Vários pesquisadores dedicaram-se ao seu desenvolvimento, cabendo, uma menção especial ao pesquisador Alan Turing, inventor de formas de processar símbolos não-numéricos, conhecido, por muitos, como o pai da Inteligência Artificial.

Rabuske (1995) ressalta que não existe uma única definição de Inteligência Artificial. A definição preferida depende dos interesses e objetivos da pessoa. O mesmo autor prefere dizer ainda, que a Inteligência Artificial é o resultado da aplicação de técnicas e recursos, especialmente da natureza não-numérica, viabilizando a solução de problemas que exigiriam do humano certo grau de raciocínio e perícia.

Conforme Schutzer (1987), uma das idéias mais úteis que emergiram das pesquisas em Inteligência Artificial, é que fatos e regras - conhecimento declarativo - podem ser representados separadamente dos algoritmos de decisão - conhecimento procedimental. Isto teve um efeito profundo tanto na maneira dos cientistas abordarem os problemas, quanto nas técnicas de engenharia utilizadas para produzir sistemas inteligentes. Adotando um procedimento particular - máquina de inferência - o desenvolvimento de um sistema usando a Inteligência Artificial é reduzido à obtenção e codificação de regras e fatos que sejam suficientes para um determinado domínio do problema. Este processo de codificação é chamado de engenharia do conhecimento.

Ainda, segundo Schutzer (1987), as questões principais a serem contornadas pelo projetista de um sistema de Inteligência Artificial são: aquisição, representação e manipulação de conhecimento e, geralmente, uma estratégia de controle ou máquina de inferência que determina os itens de conhecimento a serem acessados, as deduções a serem feitas, e a ordem dos passos a serem usados. O retrato destas questões pode ser visto na fig. 2, que mostra a inter-relação entre os componentes de um sistema clássico de IA.

FIGURA 2 - COMPONENTES DE UM SISTEMA CLÁSSICO DE IA



Fonte: Schutzer (1987)

Surge assim a técnica de construção de sistemas especializados em determinada área de conhecimento, os sistemas especialistas. Os primeiros trabalhos referentes ao estudo destes, datam do início da década de 60 e, surgiram da pretensão de construir máquinas com grande poder de raciocínio e solução de problemas.

Basicamente, um sistema especialista, pode ser definido como um sistema que tem por objetivo fornecer conclusões peritas para resolver problemas de uma área especializada, simulando assim, o comportamento de um especialista humano na solução de problemas de uma área específica. Pode ser descrito como “um sistema de inteligência artificial criado para resolver problemas em um determinado domínio” (Levine, 1988).

“Um sistema especialista é aquele que lida com problemas complexos do mundo real que necessitam de análise e interpretação de um especialista humano e soluciona estes problemas através do uso de um modelo computacional do raciocínio de um especialista humano de forma a chegar às mesmas conclusões que este especialista caso se confrontasse com um problema semelhante” (Weiss, 1988).

Segundo Heinzle (1995) os sistemas especialistas caracterizam-se por armazenar um conhecimento sobre uma área específica, podendo armazenar estas informações de forma organizada, possibilitando simplificar a busca às soluções requeridas. Devem ainda conter um mecanismo de inferência ou raciocínio que possibilite responder aos questionamentos, justificar suas conclusões e, ainda ter capacidade para “aprender” novos conhecimentos.

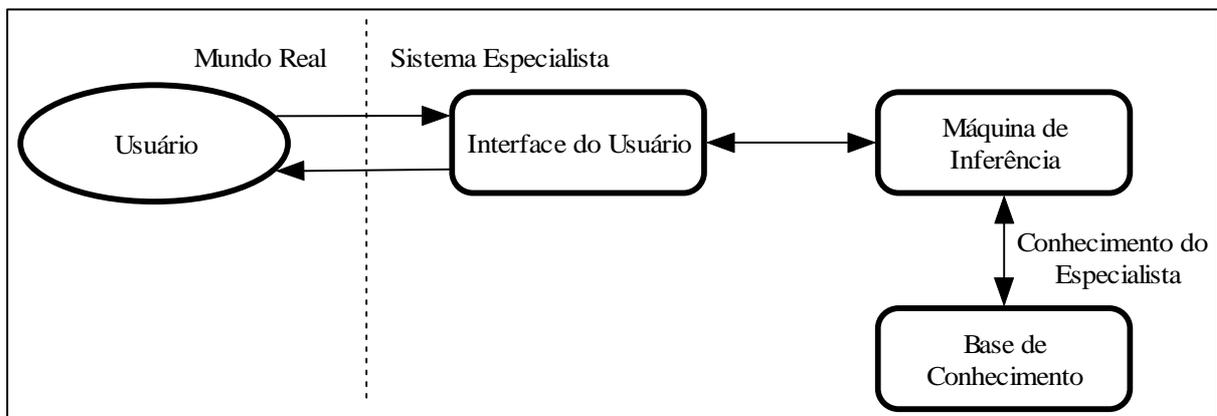
4.2 ARQUITETURA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA

A arquitetura de um sistema especialista pode ser representada através de modelos distintos, variando conforme a generalidade pretendida pelo autor até os objetivos que motivaram a sua construção. Rabuske (1995), ressalta que no contexto da Inteligência Artificial existem várias variantes e controvérsias em relação aos componentes de um sistema especialista genérico onde, observa-se que alguns autores fazem uso de vários termos para se referir a mesma coisa.

Segundo Chaiben (1999) o componente de conhecimento e o componente de raciocínio são as chaves de qualquer sistema que reflita “inteligência”. Portanto, a única maneira destes sistemas apresentarem um “comportamento inteligente” é através de mecanismos formais para a representação do conhecimento e a utilização de técnicas de inferência.

Na fig. 3, apresenta-se um modelo básico da arquitetura de um sistema especialista com três componentes: a base de conhecimento, a máquina de inferência e a *interface* com o usuário, o qual não tem a pretensão de ser o “modelo dos modelos”.

FIGURA 3 - ARQUITETURA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA



Fonte: Chaiben (1999)

A base de conhecimento é o local onde se armazenam fatos e regras relacionados ao domínio do problema. Pode ser considerada como um dos elementos mais importantes em um sistema especialista, pois encontra-se interligada com quase todos os demais elementos do sistema. Nela estará contido todo o conhecimento do sistema. “A base de conhecimento dá as características de funcionamento do sistema. Ela terá o conhecimento do que for colocado na sua base de conhecimento, isto é, se ela for projetada para receber as informações de uma determinada ciência, o sistema será especialista nesta ciência” (Ribeiro, 1987).

Este conhecimento é útil somente quando pode-se utilizá-lo como fonte de ajuda para alcançar os objetivos propostos. Segundo Chaiben (1999), este é exatamente o papel exercido pela máquina de inferência em um sistema especialista, representar o meio pelo qual o conhecimento é manipulado, utilizando-se das informações armazenadas na base de conhecimento para resolver problemas. Para isto, deve haver uma linguagem ou um formato específico no qual o conhecimento possa ser expresso para permitir o “raciocínio” e inferência. Métodos de inferência são necessários para fazer uso apropriado e eficiente dos itens em uma base de conhecimento para alcançar alguns propósitos tal como o diagnóstico de doenças.

A máquina de inferência pode envolver ainda dois métodos de inferência sobre as regras: *backward chaining* onde se começa por uma conclusão na procura de evidências que a comprovem ou *forward chaining* iniciando com evidências buscando chegar a uma conclusão. A natureza desta estrutura estará intimamente ligada à natureza do problema. Um exemplo de caso destes dois modos de inferência pode ser visto no quadro 9.

QUADRO 9 - MÉTODOS DE INFERÊNCIA

Forward-chaining

O processo de solução para alguns problemas começa geralmente coletando informações. Estas informações levam a deduzir conclusões lógicas.

Exemplo:

Um médico normalmente começa um diagnóstico, após a primeira pergunta que ele faz para seu paciente sobre seus sintomas. Febre, dor de cabeça ou tosse são as respostas mais comuns. O médico usa então esta informação para deduzir uma conclusão razoável ou estabelecer hipóteses.

Backward-chaining

Em alguns problemas, nós começamos com algumas hipóteses e então tentamos prová-las através do acúmulo de informação.

Exemplo:

Um médico suspeita de algum problema com um paciente, ele tenta então provar procurando por certos sintomas.

Fonte: adaptado de Durkin (1994)

Quanto à interface com o usuário, recomenda-se que esta, deve facilitar a comunicação do usuário com o sistema especialista, permitindo, da melhor forma possível, uma boa interação do usuário com o sistema, através da apresentação de perguntas e da entrada das respostas do usuário.

“Muitos princípios baseados nas teorias cognitivas têm sido propostos para projetos de interface, como resultado de pesquisas na área de interação homem-máquina. Uma das

considerações principais no projeto de qualquer interface homem-máquina deve ser a facilidade de uso, reduzindo ao máximo a carga cognitiva sobre o usuário” (Chaiben, 1999).

4.3 FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Segundo Heinzle (1995) para que um sistema especialista possa resolver problemas é imprescindível que esteja associado a ele um razoável volume de conhecimentos relativos ao domínio do problema. Este conhecimento, por sua vez, deve ser transformado em organizadas estruturas de dados que permitem a sua utilização pelo computador e ao mesmo tempo sejam facilmente administradas pelo especialista e usuário do sistema.

Rabuske (1995) ressalta que a literatura da Inteligência Artificial se restringe a, aproximadamente, uma dezena de formas de representação do conhecimento.

Dentre as formas de representação existentes, as regras de produção e redes semânticas serão destacadas no decorrer deste trabalho, embora existam muitas outras formas de representação do conhecimento que também merecem destaque, como por exemplo, os quadros, os roteiros, a lógica das proposições e predicados, entre outros.

4.3.1 REGRAS DE PRODUÇÃO

A representação do conhecimento através de regras de produção tem sua origem ligada a propostas concebidas pelo matemático Emil Post (1943) que demonstrou que um procedimento calculável poderia ser modelado como um sistema de produção.

Segundo Heinzle (1995) o termo “sistema de produção” é usado para descrever os sistemas que têm em comum o fato de serem constituídos de um conjunto de regras para descrever condições e ações. As regras são armazenadas como uma coleção de declarações SE-ENTÃO.

SE < condições ou premissas > **ENTÃO** < conclusões >

Rabuske (1995) ressalta que a parte “condição” da regra é também denominada de “lado esquerdo” ou “antecedente”, ou “premissa”, enquanto que a parte que expressa a “ação” a ser executada, é denominada “lado direito” ou “conseqüente”.

Assim, como exemplo do uso de regras de produção é descrita no quadro 10 uma possível regra de um sistema especialista para orientar na escrita de redações, que indica se o usuário está pronto ou não para efetivamente começar a redigir sua redação.

QUADRO 10 - EXEMPLO DE REGRA DE PRODUÇÃO

Regra:

SE o usuário já identificou o assunto da redação
E o usuário já delimitou adequadamente este assunto
E o usuário já delimitou o objetivo de sua redação
ENTÃO o usuário está pronto para começar a redigir a redação.

Segundo Rabuske (1995) os sistemas de produção apresentam algumas vantagens como a modularidade, onde as regras podem ser manipuladas como peças independentes e novas regras podem ser incluídas a qualquer momento, a uniformidade caracterizando um padrão único para todas as regras bem como a naturalidade, facilitando a interpretação humana das mesmas, bem como o uso do sistema por pessoas não familiarizadas com o mesmo.

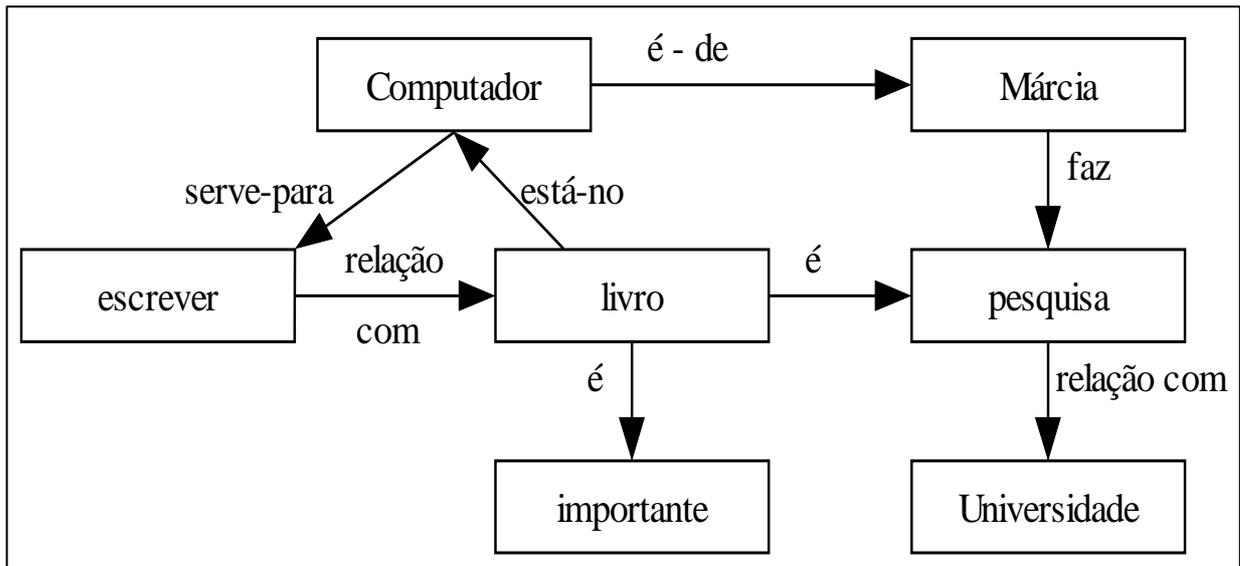
4.3.2 REDES SEMÂNTICAS

Originalmente, as redes semânticas tiveram sua origem ligada ao suporte à linguagem natural, mas atualmente, têm seu uso generalizado na representação do conhecimento. As primeiras pesquisas com relação a esta técnica são atribuídas ao pesquisador Ross Quillian, que em 1968 fez uso das redes semânticas para representar modelos psicológicos de memórias associativas.

“Redes semânticas são estruturas formadas por nós, interconectados através de nós rotulados. Os nós representam objetos, conceitos, situações ou ações enquanto os arcos representam as ações entre os nós” (Heinzle, 1995).

Para ilustrar o assunto, considere o seguinte texto, extraído de Rabuske (1995): “O computador é de Márcia. Ela o usa para escrever um importante livro. O livro é parte dos trabalhos de pesquisa que Márcia realiza na Universidade”.

FIGURA 4 - REDE SEMÂNTICA



Fonte: Rabuske (1995)

A fig. 4 mostra então, uma rede semântica possível de ser construída a partir do texto já descrito anteriormente.

Rabuske (1995) ressalta ainda que seria muito difícil e trabalhoso representar exatamente toda a idéia inserida nestas poucas linhas. Haverá sempre perda de alguma informação, dificuldade em codificar uma outra e o esquecimento de inserir uma terceira informação. A representação gráfica ainda não é uma forma comum de trabalhar “computacionalmente” as redes semânticas, de forma que em geral, se recorre a uma estrutura de dados adequada que, em consórcio com uma linguagem de programação apropriada, permite aproveitar convenientemente esta forma de representação do conhecimento.

4.4 PAPEL DOS SISTEMAS ESPECIALISTAS NA ESCRITA DE REDAÇÕES

No decorrer do capítulo 2 deste trabalho foi apresentada uma síntese de uma série de recomendações sugeridas por alguns autores para uma boa estruturação de uma redação sob a forma de uma dissertação. De certa forma, estas regras ou recomendações são conhecidas pela maioria daqueles que estão prestes a redigir uma dissertação, todavia, na maioria das vezes, são pouco aplicadas ou até mesmo ignoradas durante o processo de escrita destes textos.

Surgiu assim, o interesse pelo desenvolvimento de um protótipo de sistema especialista capaz de sintetizar estas regras sugeridas por estes autores em perguntas capazes de conduzir

o usuário a produzir uma redação bem estruturada e condizente com todas as recomendações sugeridas e já descritas anteriormente para uma boa redação. Pode-se dizer, que o sistema tenta imitar as ações de um professor ou profissional especializado durante o processo de ensino de técnicas de escrita de textos.

Segundo Trollip (1991), técnicas educacionais bem específicas são selecionadas para um particular conteúdo da lição. O resultado imediato disto é que estas lições proporcionam uma adaptação limitada para as necessidades de cada estudante. Por outro lado, um professor vendo as dificuldades de um aluno, pode tomar inúmeras atitudes para ajudá-lo, fazendo analogias, propondo leituras adicionais, ou simplesmente dando um tempo ao aluno. É esta versatilidade humana que a tecnologia dos sistemas especialistas, através de algumas técnicas de Inteligência Artificial, tenta imitar.

O protótipo de sistema especialista em questão é capaz de apresentar, ao seu final, um esboço da redação produzido pelo próprio usuário, oriundo da inferência das respostas do mesmo sobre a base de conhecimento do sistema. Não se garante, porém, uma solução correta para o problema em questão, uma vez que o resultado final dependerá do esforço do usuário em responder da melhor forma possível a todas as perguntas durante o seu processo de interação com o sistema.

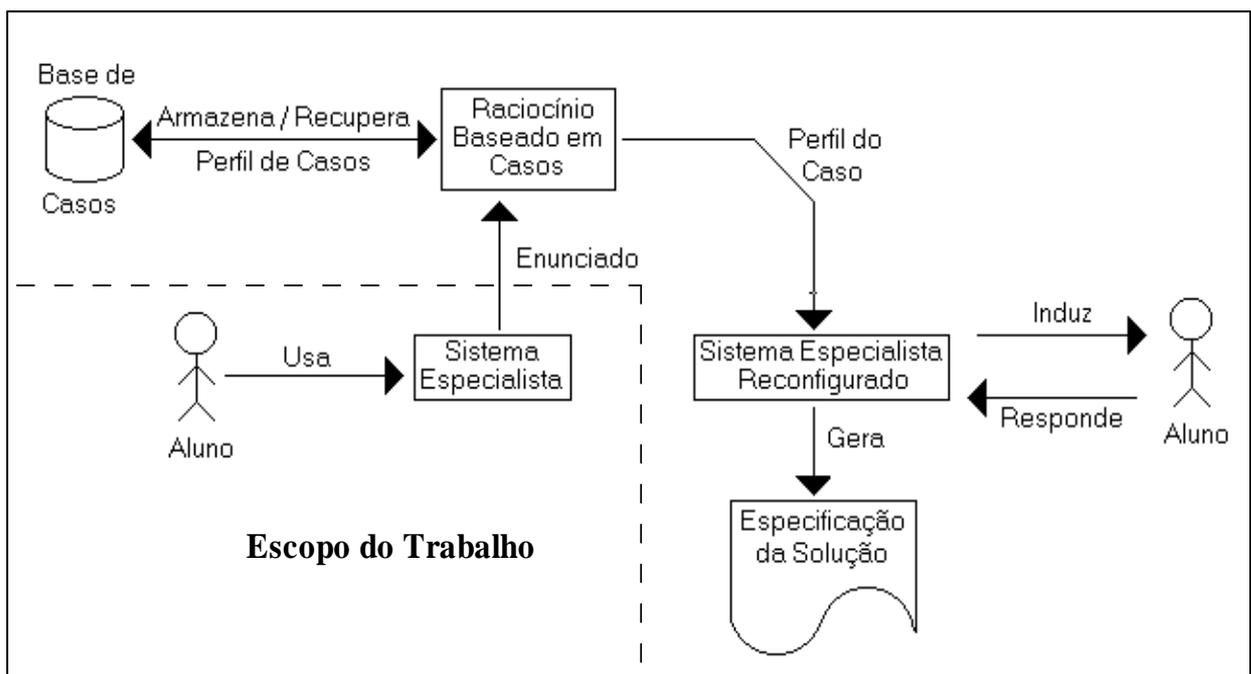
Deste modo, a implantação de um protótipo desta espécie pode ser considerado como mais uma forma de auxílio a aquelas pessoas que se deparam com a necessidade de escrever, porém, sentem-se incapazes de fazê-lo pelos mais diversos motivos.

5 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

No decorrer deste capítulo serão apresentadas todas as fases de desenvolvimento percorridas durante a especificação e a implementação do protótipo para o auxílio na escrita de redações. Esta ferramenta, denominada de Tutor de Redação, pode ser classificada como protótipo porque alguns aspectos referentes à construção de uma redação, como por exemplo, as formas de ordenação por contraste, causa-consequência e exemplificação, descritas no decorrer do capítulo 3, foram suprimidas para que fosse viável o seu desenvolvimento em tempo hábil.

O presente sistema pode ainda, ser encarado como parte inicial de um projeto cujo objetivo final é um sistema capaz de gerar e formatar redações, facilitando a construção das mesmas. A fig. 5 mostra um escopo geral do projeto a ser desenvolvido onde, a área pontilhada representa o estágio atual do presente trabalho.

FIGURA 5 - ESCOPO DO PROJETO



Assim, o objetivo do sistema descrito no decorrer deste trabalho é justamente validar a idéia de que um sistema especialista pode ser útil no auxílio à escrita de redações. Assim, a principal meta a ser alcançada com o desenvolvimento deste trabalho é a elaboração de um sistema capaz de auxiliar o usuário a produzir uma redação completa e estruturada, constituída de todas as fases que compõe uma dissertação, descritas no decorrer do capítulo 3.

Tendo-se em vista este panorama, cabe observar que o presente projeto encontra-se em fase inicial e, portanto, alguns conceitos relacionados ao funcionamento de sistemas especialistas, como por exemplo a máquina de inferência e o modo como a mesma infere sobre as regras na busca de uma solução, foram implementadas de uma forma um tanto primitiva, onde, as regras foram declaradas de forma estática, impedindo a manipulação das mesmas por parte do usuário.

A fase posterior ao presente trabalho é justamente a implementação de um módulo de raciocínio baseado em casos que permitirá a geração de um perfil de caso para cada estilo de redação pretendido pelo usuário. Assim, o sistema será reconfigurado com base em casos similares armazenados na base de casos, no sentido de induzir o usuário da melhor forma possível a chegar a uma conclusão final. O sistema passaria então a trabalhar com um fator de certeza, caracterizando assim um sistema especialista.

5.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO ADOTADA

Segundo Durkin (1994) não existe um consenso sobre a metodologia a ser adotada para o desenvolvimento de um sistema especialista. O autor sugere, no entanto, algumas etapas que devem ser seguidas para o desenvolvimento de sistemas deste tipo. Este tipo de desenvolvimento, caracterizado como modelo incremental de desenvolvimento de sistemas, pode ser tanto aplicado em ambientes de produção de sistemas especialistas bem como em ambientes de desenvolvimento de sistemas tradicionais.

Portanto, de acordo com este modelo, o desenvolvimento do sistema se deu através do estudo das seguintes fases:

- a) análise de requisitos: fase onde foram realizados estudos com o intuito de determinar a viabilidade da execução do projeto em questão. Observou-se que o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio na escrita de redações seria útil, tomando-se como base as dificuldades apresentadas pela maioria dos alunos quando estes, deparam-se com a necessidade de escrever;
- b) aquisição de conhecimento: durante esta fase o objetivo foi adquirir, organizar e estudar o conhecimento sobre o problema, necessário para o processo de desenvolvimento da aplicação. Utilizou-se como base para esta fase, as recomendações sugeridas por autores especializados na estruturação de redações

através da técnica de articulações lingüísticas, como Giering (1997) e Soares (1978). O resultado desta fase foi a elaboração de um conjunto de regras que sintetizam estas recomendações e a construção de um grafo determinístico. Ambos são apresentados em anexo ao presente trabalho e descritos no decorrer deste capítulo;

- c) projeto: durante esta fase construiu-se um protótipo de sistema para a validação das regras identificadas na fase anterior. Este protótipo foi implementado utilizando-se o ambiente de desenvolvimento Borland Delphi e um exemplo de operacionalidade do mesmo será apresentado no decorrer deste capítulo;
- d) testes: a fase de testes ocorreu em paralelo à fase de projeto, tendo em vista manter-se a sintonia com os requisitos estabelecidos na primeira fase. Segundo Durkin (1994) é a fase de teste que garante ou não a utilidade do sistema no “ambiente de produção”. Os testes foram realizados tomando-se como base alguns exemplos e exercícios selecionados dos livros de Giering (1997) e Soares (1978);
- e) documentação: esta fase constitui-se justamente na produção do presente documento, contendo todas as informações relevantes do desenvolvimento do projeto, visando facilitar o entendimento do mesmo e futuras manutenções;
- f) manutenção: esta fase só será iniciada após a liberação de uma “versão de produção” do sistema e, consiste em ajustes e alterações do sistema em função de interferências externas e novas descobertas de conhecimento.

Continuando, Durkin (1994) afirma que este processo de desenvolvimento conduz a um ciclo, onde, cada nova passagem, conduz a mais um nível de profundidade no sentido de refinar o conhecimento já adquirido sobre determinada área.

5.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Como já foi destacado anteriormente, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um protótipo de sistema especialista capaz de auxiliar o aluno (usuário) na escrita de redações. Este auxílio dar-se-á através da interação do aluno com o sistema, onde, o aluno responde a uma série de perguntas, inferindo suas respostas sobre a base de conhecimento do sistema que por sua vez se encarrega de formular novas perguntas com base nas informações (respostas) cedidas pelo próprio usuário.

Durante a interação com o sistema, serão apresentados ao usuário, uma série de dicas, sugestões e exemplos de como melhor estruturar sua redação. Além destas informações, a qualquer momento que julgar necessário, o usuário poderá ver um esboço parcial de como está organizada sua redação até aquele presente momento.

Ao término da interação com o sistema, será apresentado ao aluno um esboço da redação, oriundo das próprias respostas informadas pelo usuário. Cabe ressaltar que este esboço irá retratar o esforço despendido pelo usuário durante a sua interação com o sistema, assim, a qualidade do resultado final (esboço) está diretamente ligada com a preocupação do usuário em responder corretamente todas as perguntas, procurando seguir todas as dicas e sugestões apresentadas pelo sistema.

Este esboço final também não sofrerá nenhuma consistência semântica ou sintática em relação ao seu conteúdo. O usuário poderá sim, ao final da interação com o sistema, editar o esboço, formatando o texto e corrigindo possíveis erros ortográficos. As opções de abrir, salvar e imprimir uma redação também estarão disponíveis.

5.3 AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

Como visto no decorrer do capítulo 3, uma dissertação pode ser dividida em três fases: introdução, desenvolvimento e conclusão. Estas, por sua vez, podem ou não ser divididas em sub-fases, mas sempre estarão dispostas conforme a ordem citada anteriormente. Partindo-se desta premissa e, tendo como base, livros de autores especializados em técnicas de dissertação, como por exemplo, Giering (1997), Medeiros (1988) e Soares (1978), foi elaborado um conjunto de regras visando sintetizar todas as recomendações sugeridas por estes autores e que conseqüentemente acabou traduzido em um grafo, que tem por objetivo detalhar todas as fases e possíveis alternativas (caminhos) necessários para o alcance de uma redação estruturada. Tanto as regras levantadas como o grafo elaborado a partir destas são apresentado em anexo ao final deste trabalho.

Segundo Souza (2001) os grafos aplicam-se em problemas que têm um número de alternativas de soluções muito grandes. Uma representação através de grafos é indicada quando os nós se referem várias vezes, em partes diferentes do problema ou de sua solução. Por esse motivo favorece a economia de espaço e conseqüentemente permite uma melhor representação do conhecimento.

Construído este grafo e verificado sua correção, a solução está pronta para ser codificada em alguma linguagem alvo. Pode-se, ao observar o grafo, estabelecer claramente um caminho onde, é possível identificar o sucessor de cada nodo, o que, facilita a codificação da solução para uma linguagem computacional.

5.4 ESPECIFICAÇÃO

Segundo Rabuske (1995) não existe, atualmente, um método estabelecido como padrão para a especificação de sistemas especialistas. Normalmente, esta é feita através do emprego de regras de produção, redes semânticas, quadros ou roteiros, árvores de decisão ou fluxogramas.

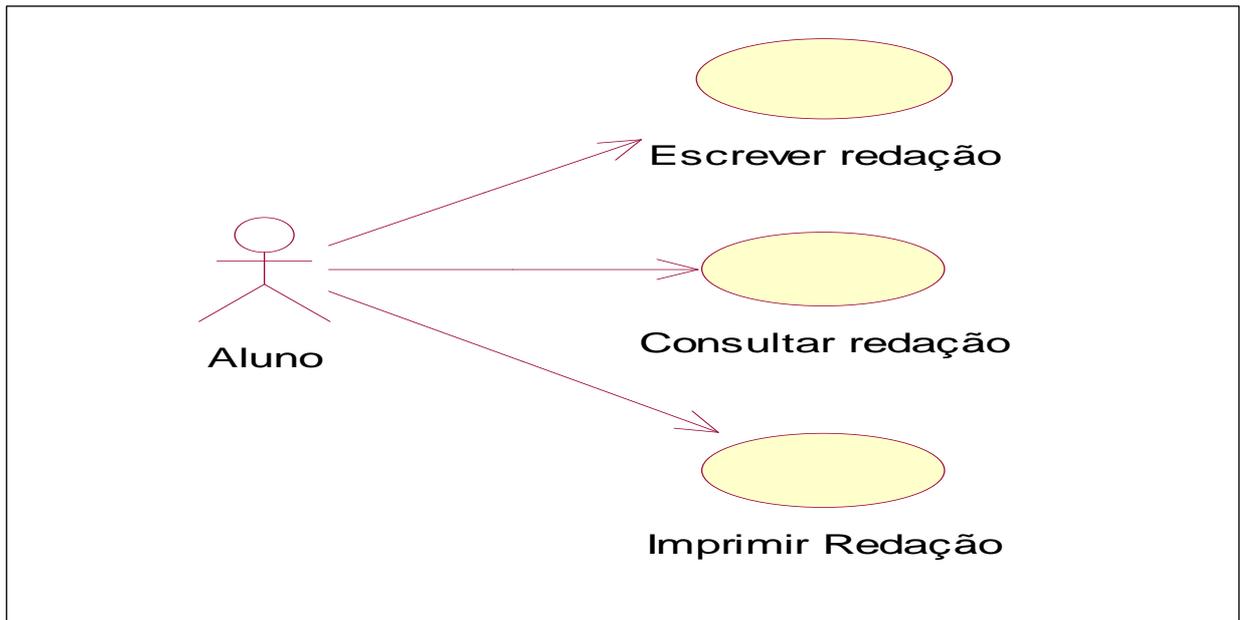
Para uma visão inicial do contexto no qual está inserido o problema, foi utilizado um diagrama de caso de uso que pode ser visto na fig. 6. O diagrama de caso de caso de uso permite uma melhor visualização da interação entre atores (pessoas, entidades, sistemas) e casos de uso (funções), contribuindo, para uma compreensão inicial do problema a ser trabalhado. Segundo Furlan (1998), o propósito primário dos casos de uso é:

- a) descrever os requerimentos funcionais do sistema de maneira consensual entre usuários e desenvolvedores de sistemas;
- b) fornecer uma descrição consistente e clara sobre as responsabilidades que devem ser cumpridas pelo sistema, além de formar a base para a fase de desenho;
- c) oferecer as possíveis situações do mundo real para o teste do sistema.

A seguir, será destacado um modelo de caso de uso primário do protótipo, realizado com o auxílio da ferramenta Rational Rose desenvolvida pela Rational Software Corporation.

Este diagrama mostra sob um aspecto macro as formas pelas quais o usuário pode interagir com o sistema, onde, no caso do presente trabalho, o usuário pode redigir uma redação, consultar um esboço parcial da redação para verificar seu estado atual bem como, imprimir ou salvar a sua redação atual.

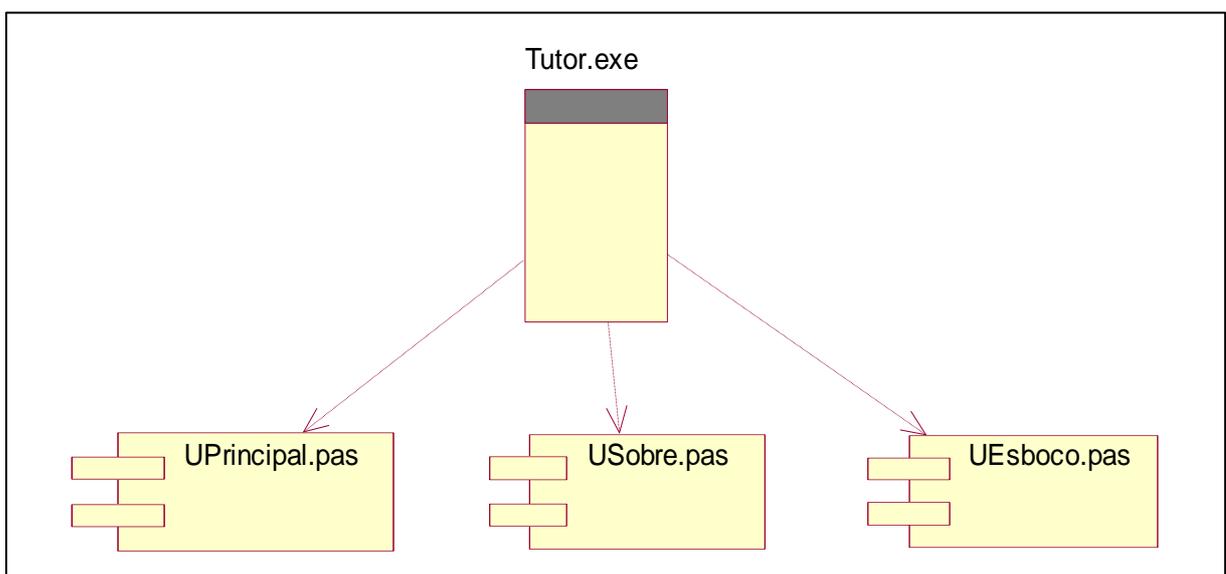
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE CASO DE USO



Outro modelo utilizado foi o diagrama de componentes que, segundo Furlan (1998), é um gráfico de componentes conectados por relacionamentos de dependência onde também podem ser associados componentes a outros por retenção física que representa relacionamentos de composição. Exibe as organizações e dependências entre componentes com o propósito de modelar a visão de implementação dos módulos de software executáveis como identidade e interface bem-definida de um sistema e seus relacionamentos.

A fig. 7 mostra este relacionamento entre os componentes do protótipo através de um diagrama de componentes modelado na ferramenta Rational Rose.

FIGURA 7 - DIAGRAMA DE COMPONENTES



Assim, o programa executável, denominado Tutor é o resultado da compilação dos 3 arquivos (*units*) assim dispostos:

- a) UPrincipal contendo todas as funções responsáveis pelo armazenamento de informações na pilha bem como, as estruturas de dados para a varredura do grafo;
- b) USobre onde estão descritas as informações gerais em relação ao sistema;
- c) UEsboço contendo as rotinas responsáveis pela construção e estruturação do esboço final que será apresentado ao usuário.

Como já descrito anteriormente, optou-se pelo uso de um grafo determinístico para representar logicamente o conhecimento adquirido durante a fase de aquisição do conhecimento. Este grafo será melhor descrito a seguir e pode ser visto em anexo ao final deste trabalho.

5.4.1 REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO DO ESPECIALISTA

Durante a fase de análise e aquisição do conhecimento, feita com base em exemplos e exercícios propostos por livros especializados, como Giering (1997), Medeiros (1988) e Soares (1978), foi verificada a existência de questões que exigiam respostas do tipo sim/não, questões que necessitavam de respostas textuais, situações em que fazia-se necessária uma orientação ao aluno no sentido de guiá-lo para o passo seguinte e, finalmente, situações onde era necessária uma realimentação sobre as decisões tomadas anteriormente, tendo em vista posicioná-lo no contexto da solução em andamento.

Com base nestas verificações, construiu-se um grafo, apresentado em anexo ao final deste trabalho, o qual possui cinco tipos de nodos, relacionados a seguir:

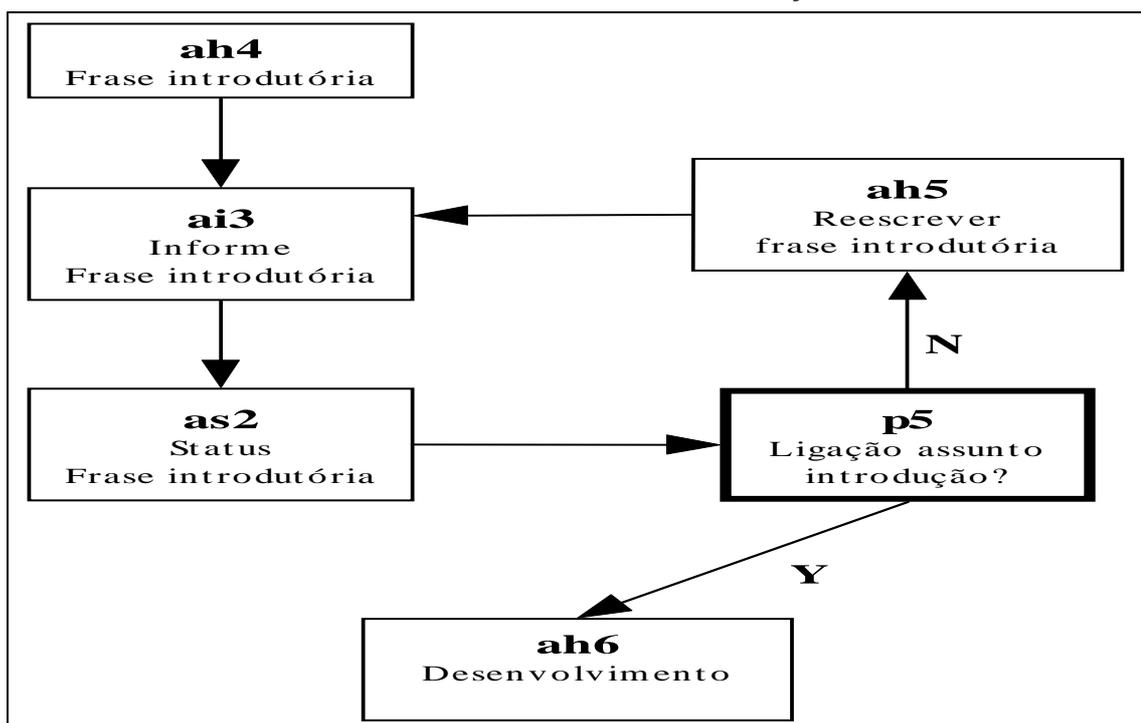
- a) nodos de decisão: representados pela inicial (p) (exemplo: “É possível detalhar o assunto?”);
- b) nodos de informação: representados pelas iniciais (ai) (exemplo: “Informe o assunto de sua redação”);
- c) nodos de status: representados pelas iniciais (as) (exemplo: “Até o momento você identificou os seguintes passos”);
- d) nodos de ajuda: representados pelas iniciais (ah) (exemplo: “OK! Passaremos a adotar uma ordenação por tempo para o desenvolvimento da redação”);
- e) nodos finais: representados pelas iniciais (af) (exemplo: “O processo de

desenvolvimento da redação chegou ao seu final. A seguir será apresentado um esboço da sua redação final”).

Assim, cada nodo do grafo apresentará obrigatoriamente, um nome único, necessário para a sua correta identificação; um campo pergunta contendo a pergunta ou informação que será apresentada ao usuário; um campo tipo de nodo, necessário para que o sistema possa identificar o tipo de interação com o usuário mais apropriado para a situação em que o mesmo se encontra no momento e, ainda, três campos identificando qual é o nodo subsequente ao atual. Estes campos, apresentados como sim, não e próximo são aqueles que determinam a ordem de visita aos nodos, pois conterão o nome do próximo nodo a ser visitado. Os campos sim e não fazem-se necessários no caso do nodo ser do tipo decisão, onde o usuário escolhe entre sim e não; já, nos demais tipos de nodos estes campos são nulos.

Ao observar o grafo, podem ser identificadas também, algumas situações de *looping* entre os nodos, conforme pode ser visto na fig. 8. Esta situação é relevante, uma vez que, possibilita que o usuário possa realimentar a base de conhecimentos, estruturando melhor, informações cedidas anteriormente. Na fig. 8 pode ser observada claramente esta situação, onde o usuário, após ter digitado uma frase introdutória e ser indagado sobre a coerência da mesma em relação ao assunto, pode optar por melhorar a frase anteriormente descrita, caso ela não atenda satisfatoriamente as indagações subsequentes ou, seguir adiante, saindo da repetição e entrando na fase de desenvolvimento da redação.

FIGURA 8 - EXEMPLO DE REPETIÇÃO



É importante salientar ainda que o grafo apresentado em anexo representa o conhecimento do especialista em termos de conhecimento procedural. A estratégia para adquirir o conhecimento do aluno será abordada a seguir.

5.4.2 REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO DO USUÁRIO

No item anterior, procurou-se demonstrar a forma pela qual foi modelado o conhecimento adquirido do especialista. Esta fase foi importante, pois culminou com a elaboração de um conjunto de regras representadas na forma de um grafo que permitiu verificar a correção das mesmas. Porém, apenas o conhecimento procedural não é o suficiente para resolver o problema em questão. É necessário que o sistema adquira e armazene o conhecimento do usuário, procurando extrair deste, suas idéias e pensamentos com relação ao tema de sua redação.

Para tal, utilizou-se uma estratégia em que o usuário é induzido a pensar em termos macro do problema, delimitando bem o escopo de sua redação e conseqüentemente, aprofundando cada vez mais, seus pensamentos em direção ao tema central de sua redação. Assim, após cada informação relevante identificada pelo sistema, o mesmo apresenta ao usuário um “feedback” do contexto de sua redação até o momento, o que permite ao usuário decidir se é ou não necessário um maior refinamento das informações identificadas até o momento. A apresentação deste contexto é possível, uma vez que todas as informações relevantes identificadas pelo sistema são armazenadas em listas encadeadas, descritas no item 5.5.2. Estas estruturas permitem a geração de um *log* de respostas que possibilita a exibição de todas as informações identificadas pelo sistema sempre que as mesmas forem requisitadas.

A estratégia adotada para orientar o aluno foi a filosofia de desenvolvimento *forward chaining* onde o desenvolvimento da aplicação dá-se por refinamentos sucessivos.

Esta estratégia permitiu que fosse adquirido o conhecimento tácito do aluno, a partir do conhecimento declarativo, ou seja, responder as perguntas sob a forma de sim ou não é mais fácil para o aluno. A ordem das perguntas está estabelecida no grafo. O principal problema do aluno, que é estruturar corretamente uma redação, é solucionado através do uso de uma lista auxiliar que, ao final do processo, infere uma solução macro do problema através da

conjunção dos vários tipos de conhecimento envolvidos no processo. Esta solução é apresentada na forma de um esboço final da redação.

5.5 IMPLEMENTAÇÃO

Tendo sido verificada a correção do grafo descrito anteriormente, partiu-se então, para a implementação do protótipo com o objetivo de validar logicamente a idéia até então descrita. O ambiente de desenvolvimento Borland Delphi foi a ferramenta utilizada durante esta fase, que será devidamente abordada a partir de agora.

5.5.1 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

O ambiente de desenvolvimento utilizado foi o Borland Delphi que conforme Engo (1997) é um ambiente de desenvolvimento de aplicações para os sistemas operacionais da linha Windows. Possui ferramentas de desenvolvimento como *templates* de aplicações e formulários, que aumentam a produtividade, facilitando a programação da aplicação.

Para tal, o Delphi utiliza o Object Pascal como linguagem de programação que segundo Cantù (2002), é uma extensão da linguagem Pascal clássica, conhecida por ser bastante prolixa e de fácil legibilidade.

Para o desenvolvimento do protótipo, utilizou-se a versão 6 do Borland Delphi. Maiores detalhes referentes ao ambiente de desenvolvimento em questão poderão ser vistos em Cantù (2002) e Sonnino (1999).

5.5.2 DETALHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO

A implementação propriamente dita passará a ser vista em maiores detalhes a partir de agora. O principal objetivo deste tópico é demonstrar como foi concebida a implementação, tendo-se como ponto de partida a especificação.

Como já descrito anteriormente, todo o conhecimento adquirido, proveniente do estudo realizado em relação à técnica de escrita de redações, foi modelado na forma de um grafo, visando uma melhor compreensão do problema e, conseqüentemente, reduzindo o grau de abstração do problema durante a fase de implementação.

Este grafo, por sua vez, foi traduzido para a linguagem Object Pascal do Delphi através do uso de um vetor (*array*) declarado sob a forma de uma constante (*const*). Este vetor foi declarado como sendo do tipo “nodos” que por sua vez é um registro, contendo os campos necessários à compreensão do grafo, já descritos no tópico 5.4.1. A declaração deste registro pode ser vista no quadro 11.

QUADRO 11 - DECLARAÇÃO DO TIPO “NODOS”

```

type nome_nodo = (root, p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, p10, p11, p12,
p13, p14, p15, p16, p17, p18, p19, ail, ai2, ai3, ai4, ai5, ai6, ai7, ai8,
ai9, ai10, ail1, ah1, ah2, ah3, ah4, ah5, ah6, ah7, ah8, ah9, ah10, ah11,
ah12, ah13, ah14, ah15, ah16, ah17, ah18, ah19, ah20, ah21, ah22, as1, as2,
as3, as4, as5, as6, as7, as8, af, af1, af2, nulo);

type tipo_nodo = (perg, inf, help, status, fim);

type nodos = record
                                nome: nome_nodo;
                                quest: string;
                                sim: nome_nodo;
                                nao: nome_nodo;
                                prox: nome_nodo;
                                tipo: tipo_nodo;
                                end;

```

Pode-se ainda, observar no quadro 10 a existência de um tipo “nome_nodo” o qual é definido como um tipo conjunto contendo todos os nomes dos nodos do grafo. O nome “nulo” faz-se necessário sempre que determinado campo do nodo (sim, não ou prox) não aponte para nenhum outro nodo, ou, seja um nodo final (af). Já o nome “root” indica o primeiro nodo (raiz) do grafo. Outro tipo criado foi o “tipo_nodo” que possibilita ao sistema identificar o tipo do nodo atual. Estes tipos já foram descritos no item 5.4.1

Uma vez realizadas estas definições de tipos, foi então mapeado o grafo, através do uso de uma constante, como pode ser visto no quadro 12.

QUADRO 12 - DECLARAÇÃO DA CONSTANTE

```

const tab : array [0..XX] of nodos =
((nome:root;quest:'Deseja iniciar o processo de desenvolvimento da redação
agora?';sim:p1;nao:af;prox:nulo),
(nome:p1;quest:'Você já tem um assunto definido para a sua
redação?';sim:ail;nao:ah1;prox:nulo;tipo:perg),
...
(nome:af2;quest:'O processo de desenvolvimento da redação chegou ao seu
final. A seguir será apresentado um esboço da sua redação
final';sim:nulo;nao:nulo;prox:nulo;tipo:fim));

```

O campo XX do vetor “tab” indicará a quantidade de nodos do grafo. Assim, qualquer informação poderá ser acessada pelo uso da declaração `Tab[ind].Nome_do_campo_desejado` onde “ind” corresponde à posição do nodo desejado dentro do vetor e, “Nome_do_campo_desejado” indica o campo que deverá ser acessado. Assim, caso queira-se obter o nodo apontado pelo nodo “root” no campo “sim”, poderia-se fazer a seguinte declaração: `Tab[0].Sim`, que retornaria o resultado “p1”.

Uma estrutura muito semelhante foi utilizada para mostrar exemplos, dicas e recomendações ao usuário durante a sua interação com o sistema.

Para armazenamento das repostas do usuário foi utilizada uma lista encadeada do tipo pilha. Esta estrutura se mostrou necessária, uma vez que permitia, com uma certa facilidade, a substituição do último elemento armazenado, situação que pode ocorrer quando o usuário identifica alguma não conformidade de uma resposta sua em relação a alguma dica ou recomendação subsequente. Cabe ressaltar que apenas respostas textuais do usuário são armazenadas na pilha, as respostas do tipo sim/não simplesmente ativam nodos com novas regras conforme o grafo apresentado em anexo. Estas respostas textuais são armazenadas, uma vez que, é a partir destas, que ocorre a formulação do esboço final da redação.

Outra estrutura de dados auxiliar utilizada foi uma lista encadeada do tipo fila. Esta por sua vez, se mostrou adequada no armazenamento dos itens durante a fase de identificação dos elementos a serem abordados durante o desenvolvimento da redação. Assim, cada elemento informado pelo usuário é armazenado na fila e, quando o mesmo chega na fase de redação do desenvolvimento, são feitos questionamentos para cada item informado anteriormente, evitando assim, que o usuário esqueça de abordar algum item que considere relevante na sua redação.

5.5.3 OPERACIONALIDADE DO PROTÓTIPO

Este tópico tem o objetivo de mostrar a operacionalidade e a funcionalidade do protótipo. Para tal, foi tomado como exemplo, um caso descrito em Soares (1978) que exemplifica a construção de uma redação através da ordenação por tempo e espaço. O quadro 13 mostra a descrição deste caso.

QUADRO 13 - EXEMPLO DE REDAÇÃO

<p>Assunto: Fenômenos naturais</p> <p>Delimitação do Assunto: O Fenômeno das secas As secas no Nordeste do Brasil</p> <p>Frase-núcleo: Há secas que ficaram famosas.</p> <p>Elementos Ordenados: 1º Seca de 1790-1793 2º Seca de 1824-1825 3º Seca de 1877-1879 4º Seca de 1915 5º Seca de 1932 e de 1952-1953</p> <p>Desenvolvimento: A de 1790-1793, conhecida como "Grande Seca"; a de 1824-1825, acompanhada de uma epidemia de varíola; e principalmente a de 1877-1879, com 5780 mortos, 125000 expatriados, dos quais alguns foram obrigados a comer cadáveres pelo caminho para também não morrerem de fome - seca que acarretou a perda de 180.000 cabeças de gado; a de 1915, com 30.000 mortos, 42.000 imigrantes e o desaparecimento de 680.000 bois, mias de dois milhões de cabras e carneiros, 112.000 burros e 211.000 cavalos. Mais perto de nós houve ainda as de 1932 e de 1952-1953.</p> <p>Conclusão: Longos rosários de sofrimentos que explicam por que o vaqueiro vive no temor constante da cólera divina, que se abate impiedosa sobre a terra.</p>

Fonte: adaptado de Soares (1978)

A fig. 9 mostra a tela inicial do protótipo onde é exibida uma tela de *splash* com informações gerais sobre o protótipo. Já a fig. 10 mostra a tela principal do protótipo, onde é exibida a pergunta “root” (raiz). Como trata-se de um nodo decisório, os botões sim e não estão habilitados e, o sistema estará a espera de uma resposta do usuário.

FIGURA 9 - TELA DE ABERTURA DO PROTÓTIPO



FIGURA 10 - TELA INICIAL DO PROTÓTIPO



FIGURA 11 - FORMULÁRIO PRINCIPAL DO PROTÓTIPO

The image shows a software window titled "Tutor de Redação 1.0". The main content area is titled "Planejamento da Redação" and contains a large text input field labeled "MmLog" with a red octagon "1" inside. Below this is a "Dica" section with two text input fields: "MmDica" (with red octagon "2") and "MmPergunta" (with red octagon "3"). A horizontal bar contains several buttons: "Sim" (checkmark), "Nao" (prohibited sign), "Avançar" (arrow), "Sobre" (lightbulb), "Esboço" (pencil), and "Sair" (exit). Below the buttons is a "Resposta" section with a text input field labeled "MmResposta" (with red octagon "5") and a label "MmDelim" (with red octagon "4"). To the right of the "Resposta" field is a button labeled "Fim da digitação" (with red octagon "6"). A red octagon "7" is located above the "Esboço" button.

A fig. 11 mostra como está organizado o formulário principal do protótipo, com o objetivo de esclarecer as funções dos componentes numerados, as quais são:

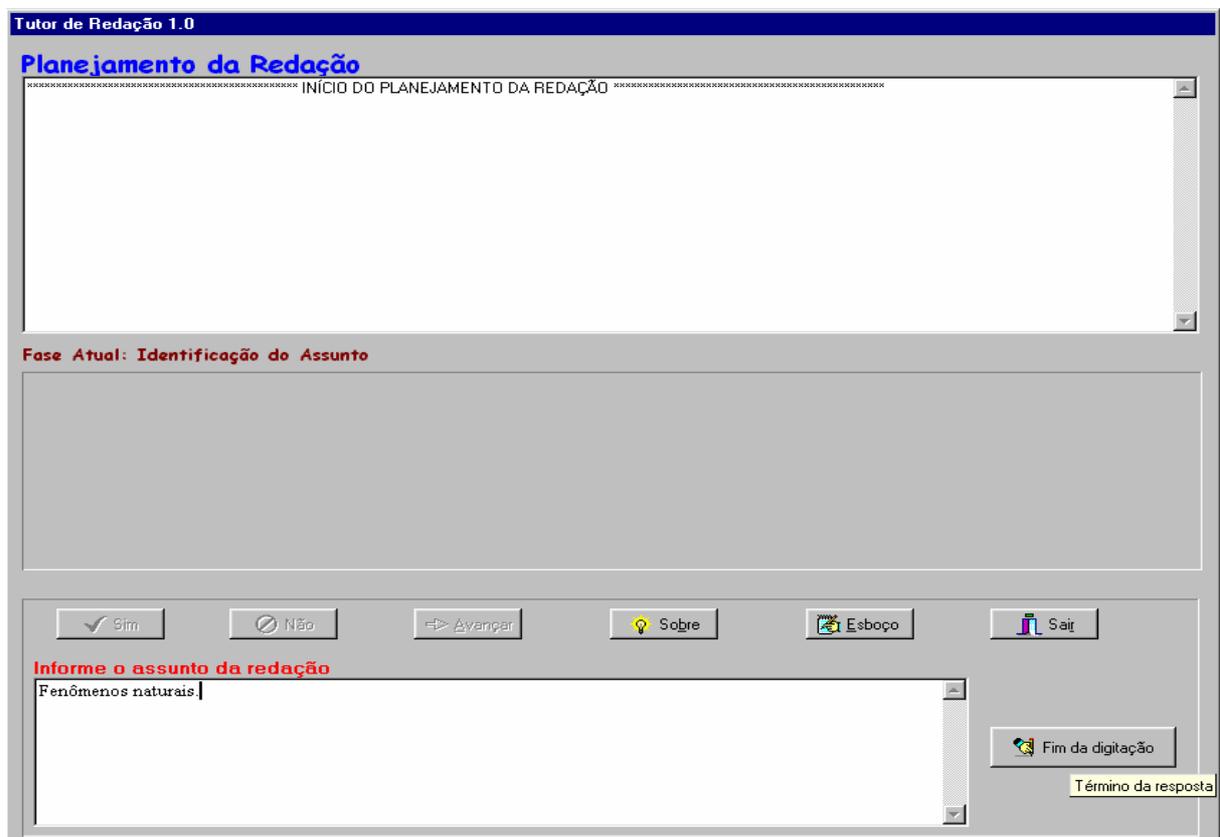
- a) 1 representa o campo onde estarão sendo inseridas todas as informações relevantes em relação a redação já identificadas até o momento com base nas informações do usuário. Este campo, chamado de planejamento da redação, servirá de apoio ao usuário durante a sua interação com o sistema;
- b) 2 representa um campo onde serão apresentadas dicas e recomendações, quando existentes, ao usuário com o objetivo de facilitar seu processo de interação com o sistema;
- c) o campo 3 é o local onde estarão sendo apresentadas todas as perguntas que

envolvem uma resposta objetiva (sim/não) bem como demais tipos de interação do sistema para com o usuário;

- d) a área 4 é o local onde serão inseridas as questões que exigirão uma resposta textual por parte do usuário;
- e) o campo 5 é destinado a digitação das respostas textuais por parte do usuário;
- f) o botão “Fim da Digitação”, indicado com o número 6, deve ser pressionado quando o usuário chegar ao término da digitação de sua resposta;
- g) o botão “esboço”, representado através do número 7, exibirá uma tela com o esboço da redação até o presente momento.

Ao escolher “sim” na primeira pergunta o usuário terá então iniciado o processo de planejamento de sua redação. A primeira etapa é a definição do assunto. O término desta etapa só se dará com a digitação de um assunto por parte do usuário. A fig. 12 mostra o momento em que o usuário digita o assunto de sua redação. Após o término da digitação o usuário deve pressionar o botão “Fim da Digitação”.

FIGURA 12 - IDENTIFICAÇÃO DO ASSUNTO



Em seguida o usuário é questionado sobre o seu conhecimento referente ao assunto informado anteriormente. O assunto informado será inserido automaticamente no campo “Planejamento da Redação” evitando que o usuário perca o foco de seus pensamentos.

A segunda etapa consiste na delimitação do assunto, cabendo ao usuário decidir se o assunto que informou está devidamente delimitado ou não. Nesta fase, podem ocorrer quantas delimitações o usuário julgar necessárias. No exemplo seguido, são duas as delimitações feitas. O momento da segunda delimitação pode ser visto na fig. 13, onde, a primeira delimitação já pode ser vista inserida no campo de planejamento da redação. Um exemplo de como delimitar um assunto também é apresentado pelo sistema neste momento.

FIGURA 13 - DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

Tutor de Redação 1.0

Planejamento da Redação

***** INÍCIO DO PLANEJAMENTO DA REDAÇÃO *****

Assunto
Fenômenos naturais

Delimitação do Assunto
O Fenômeno das secas

Fase Atual: Delimitação do Assunto

Exemplo

*Assunto: A cidade do Rio de Janeiro *Delimitação1: Pontos turísticos do Rio de Janeiro *Delimitação2: Parques do Rio de Janeiro *Delimitação3: Caracterizar os parques quanto à sua dimensão e estilo

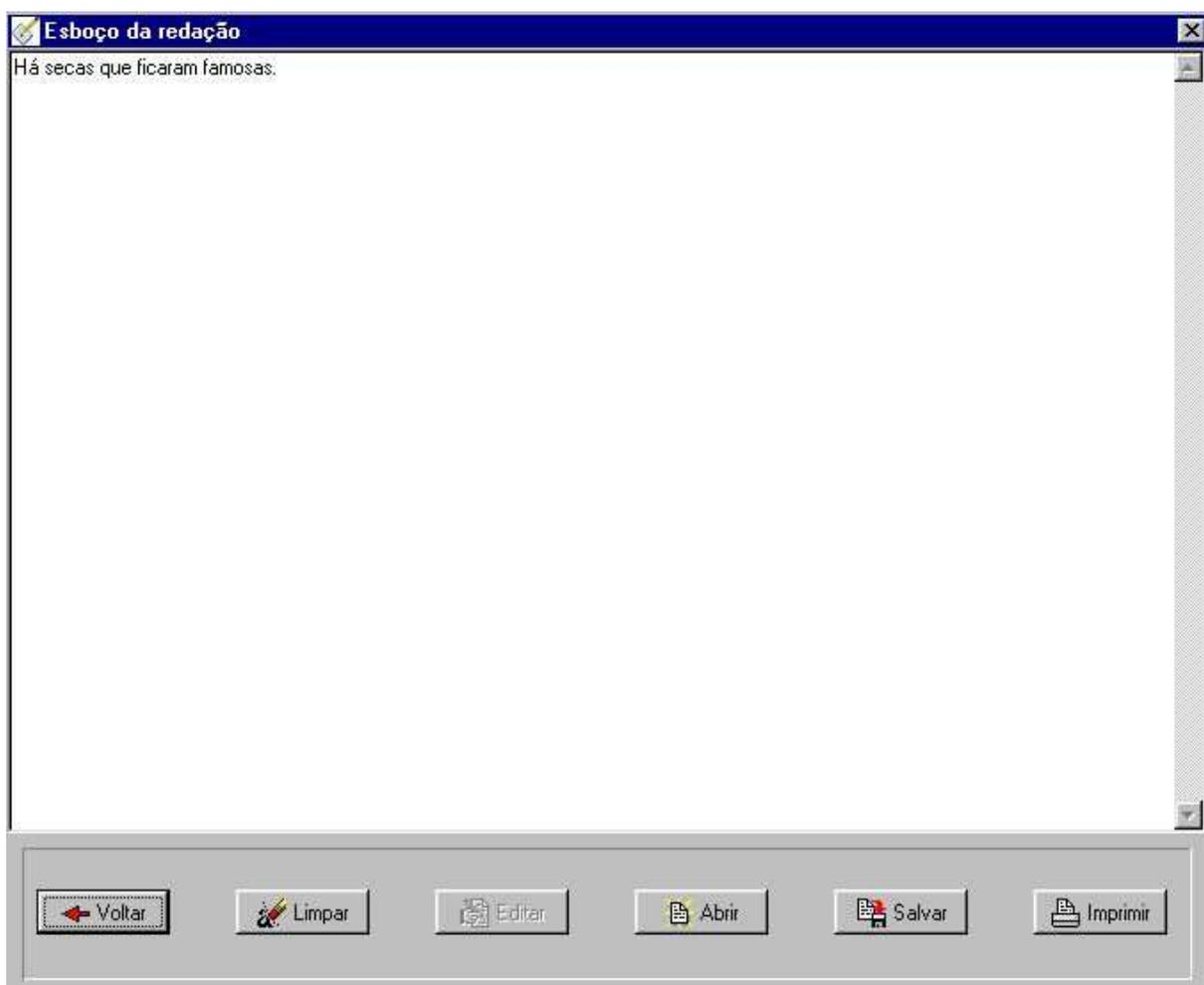
Sim
 Não

Procure agora, delimitar um pouco mais o assunto de sua redação

As secas no Nordeste do Brasil

A fase seguinte é a de formulação da introdução da redação. Nesta fase a usuário deve digitar uma ou mais frases que permitam ao leitor identificar o tema e o objetivo de sua redação. A introdução é um dos componentes de qualquer redação e como tal, após o término desta fase, um esboço da redação já começa a ser montado pelo protótipo. A fig. 14 demonstra um esboço da estado parcial da redação, que por enquanto, conta apenas com a frase introdutória já informada pelo usuário.

FIGURA 14 - ESBOÇO PARCIAL DA REDAÇÃO



Cabe ressaltar aqui que este esboço só poderá ser editado quando o sistema chegar ao término de sua interação com o usuário. Em exibições parciais, como no caso da fig. 14, este botão não estará habilitado.

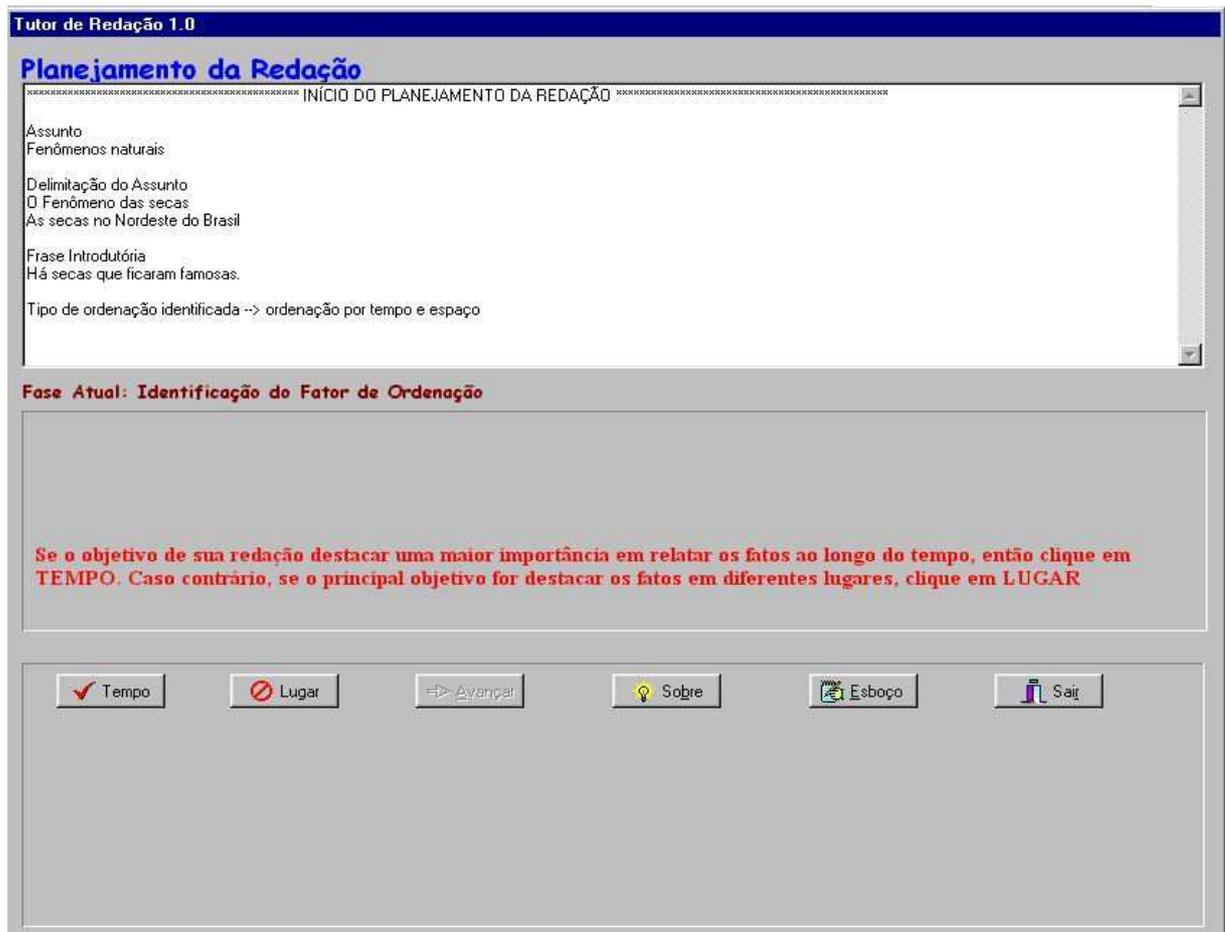
Após um questionamento feito com relação à coerência entre a frase introdutória e os objetivos da redação, o usuário passará à fase de identificação do tipo de ordenação de sua redação. No exemplo seguido, será adotada uma ordenação por tempo e espaço. Portanto foi

respondido “sim” quando indagado se “deseja escrever sobre algum objeto ou fenômeno mostrando a sua evolução ao longo do tempo?” e também, quando perguntado sobre se “deseja evidenciar o seu surgimento ou uso em diferentes lugares?”.

Com base nestas duas respostas o sistema conclui que trata-se de uma ordenação por tempo e espaço. Esta informação é automaticamente exibida no campo de planejamento da redação, conforme pode ser visto na fig.15. Em seguida é exibida uma recomendação onde pede-se que o usuário eleja o critério “tempo” ou o “espaço” como fator de maior importância e que portanto guiará o desenvolvimento de sua redação. No exemplo seguido, foi adotada a ordenação por tempo como sendo de maior importância uma vez que deseja-se abordar as secas segundo as respectivas datas em que ocorreram.

A fig. 15 mostra o exato momento em que o usuário deve optar entre uma ordenação por tempo ou lugar como sendo de maior importância para o desenvolvimento da redação.

FIGURA 15 - ESCOLHA DO FATOR DE IMPORTÂNCIA



Após a escolha do tempo como fator de maior importância deve ser feita uma escolha em relação a ordem com que os elementos serão abordados durante o desenvolvimento da redação. Para o exemplo foi adotada uma ordem cronológica, ou seja, partindo do mais antigo até o mais recente. Em seguida tem início então a fase de identificação dos elementos do tipo de ordenação adotado. Nesta fase o usuário deve digitar todos os elementos, lugares ou objetos que deseja abordar em sua redação. O sistema tem como característica implícita que pelo menos existam dois elementos a serem ordenados, os demais ficam a cargo do usuário.

No exemplo adotado serão cinco os elementos a serem ordenados. A tela de digitação do último deles pode ser vista através da fig. 16.

FIGURA 16 - IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS

Tutor de Redação 1.0

Planejamento da Redação

As secas no Nordeste do Brasil

Frase Introdutória
Há secas que ficaram famosas.

Tipo de ordenação identificada --> ordenação por tempo e espaço

Fator Ordenação identificado --> do mais antigo até o mais recente

Elementos ordenandos já informados:
1ª --> Seca de 1790-1793
2ª --> Seca de 1824-1825
3ª --> Seca de 1877-1879
4ª --> Seca de 1915

Fase Atual: Identificação dos Elementos na Ordenação por Tempo

Sim
 Não

Informe agora o próximo elemento que será abordado no desenvolvimento da redação

Seca de 1932 e de 1952-1953

Concluída esta etapa tem início a fase de redação do desenvolvimento. Durante esta fase o usuário é conduzido a formular seu desenvolvimento de acordo com cada elemento identificado na fase anterior.

As figs. 17 e 18 mostram respectivamente as telas de digitação do desenvolvimento para os dois primeiros elementos do exemplo. Esta seqüência se repetirá para cada elemento informado na fase anterior, visando evitar que o usuário esqueça de abordar algum elemento ou fato que considere relevante para a sua redação.

Já a fig. 19 mostra o término da digitação do desenvolvimento, com o seu resultado já inserido no campo de planejamento da redação.

FIGURA 17 - INÍCIO DA REDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

Tutor de Redação 1.0

Planejamento da Redação

Fator Ordenação identificado --> do mais antigo até o mais recente

Elementos ordenandos já informados:

- 1ª --> Seca de 1790-1793
- 2ª --> Seca de 1824-1825
- 3ª --> Seca de 1877-1879
- 4ª --> Seca de 1915
- 5ª --> Seca de 1932 e de 1952-1953

***** FIM DO PLANEJAMENTO DA REDAÇÃO *****

***** INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO DA REDAÇÃO *****

Fase Atual: Redação do Desenvolvimento

Digite agora, uma ou mais frases sobre: Seca de 1790-1793

A de 1790-1793, conhecida como "Grande Seca";

FIGURA 18 - CONTINUAÇÃO DA REDAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

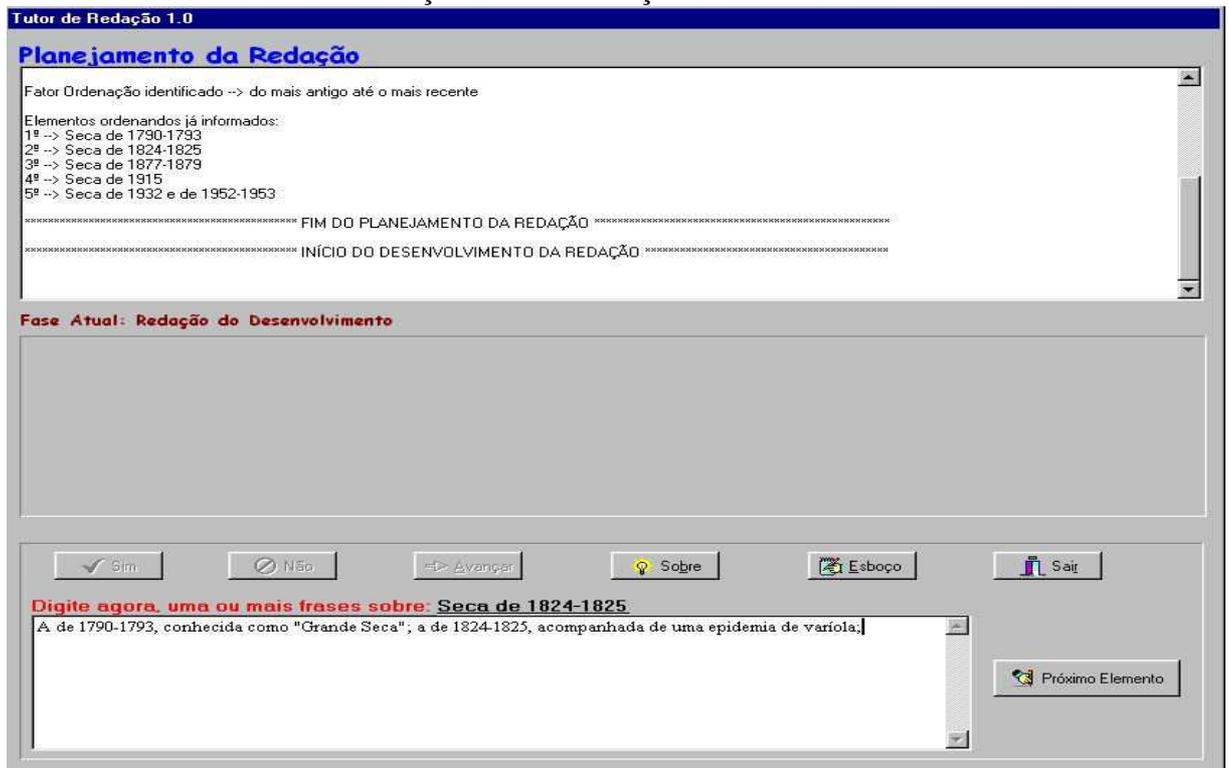
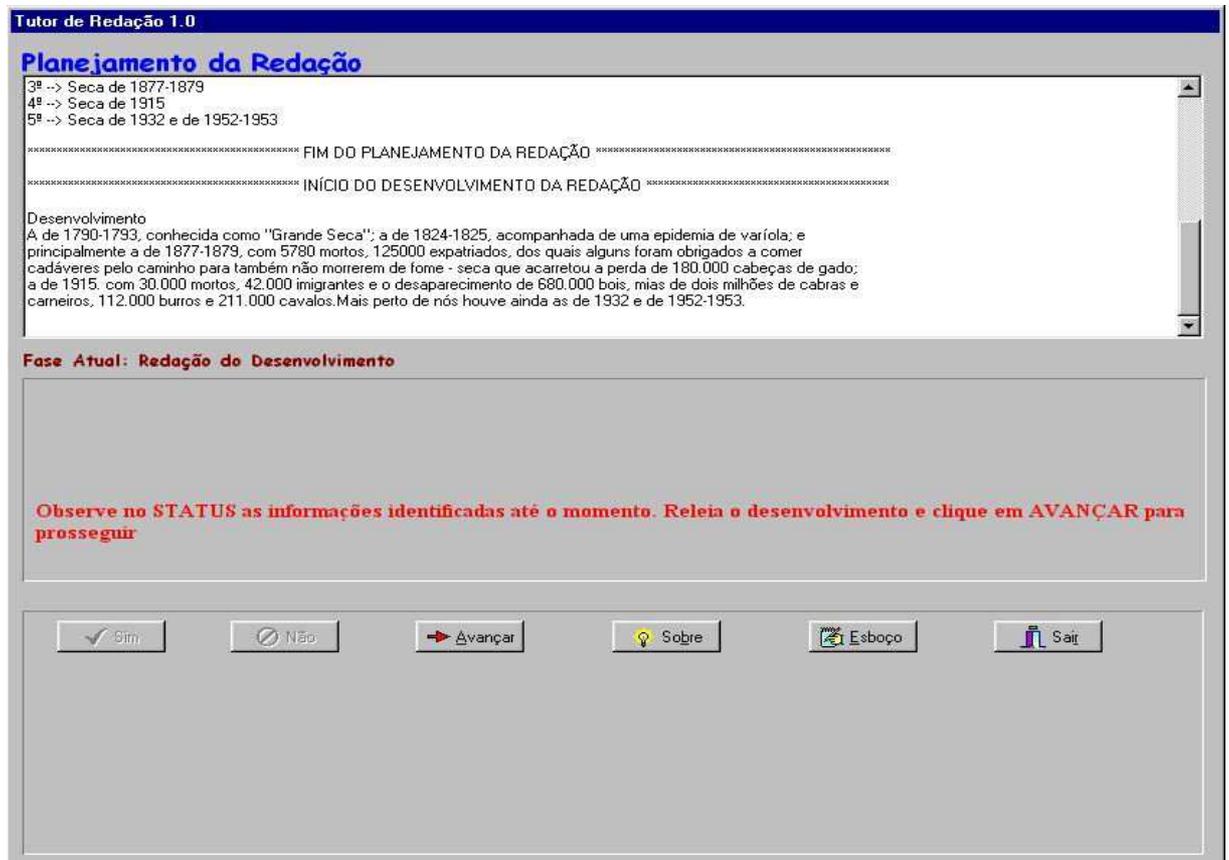


FIGURA 19 - FINAL DO DESENVOLVIMENTO DA REDAÇÃO



Após a redação do desenvolvimento chega-se então à última fase da redação que é, a redação da conclusão. Recomenda-se que a conclusão apresente um resumo de todo o desenvolvimento da redação, bem como conseqüências, implicações ou resultados obtidos.

A fig. 20 mostra o esboço final da redação tomada como exemplo, tendo-se já concluído a fase de formulação da conclusão.

FIGURA 20 - ESBOÇO FINAL DA REDAÇÃO



Este esboço final poderá então ser editado, salvo ou impresso, conforme a necessidade do usuário.

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu um aprofundamento do estudo da aplicabilidade e utilização dos sistemas especialistas na área de informática na educação. O protótipo desenvolvido mostrou-se como mais uma forma de auxílio na escrita de redações, fazendo com que, o usuário consiga estruturar seus pensamentos sob a forma de articulações lingüísticas e conseqüentemente venha a obter como resultado uma redação estruturada e coerente com os objetivos pré-fixados para a mesma.

Um dos objetivos estipulados para o presente trabalho, que era a construção de uma base de conhecimento, foi atingido, uma vez que, após uma bateria de testes, a base de conhecimentos do protótipo mostrou-se correta, apresentando resultados semelhantes aos indicados por autores especializados no ensino de redação quando submetida aos mesmos exemplos citados por estes.

Um fator relevante que permitiu o alcance deste objetivo foi a representação de todo o conhecimento adquirido através de um grafo, de estrutura semelhante a uma rede semântica, que possibilitou uma melhor visualização e compreensão do problema além de ter facilitado em muito, a tradução do conhecimento adquirido para a linguagem alvo, no caso o Object Pascal do ambiente de desenvolvimento Delphi.

O Delphi mostrou-se uma ferramenta adequada ao desenvolvimento do sistema, uma vez que permitiu, manipular com uma certa facilidade, grandes quantidades de textos, característica relevante para o desenvolvimento do projeto.

O segundo objetivo do presente trabalho, que era o desenvolvimento do presente protótipo que, como resultado final, apresentasse um esboço da redação ao usuário também foi atingido. Embora o protótipo apresente algumas limitações, principalmente no que se refere ao modo como é feita a inferência sobre a base de conhecimentos, pôde-se verificar a viabilidade desta aplicação experimental no apoio ao problema da escrita e estruturação de redações.

A solução apresentada no decorrer deste trabalho foi construída de forma estática, onde as regras são fixas e não podem ser modificadas pelo usuário. A inferência sobre as regras pode ser considerada primitiva, uma vez que estas foram declaradas de forma estática, impossibilitando que o sistema possua um mecanismo de aprendizagem e aquisição de

conhecimento, características relevantes de um sistema especialista. Portanto, o sistema só poderá ser considerado como um sistema especialista após a implementação de um módulo de raciocínio baseado em casos, que permitirá ao sistema a análise e comparação de cada caso do usuário com os casos armazenados em sua base, resultando em um perfil de caso que será capaz de reconfigurar o sistema especialista, adaptando-o as necessidades do usuário. O sistema passará então a trabalhar com um fator de certeza na busca de uma melhor solução.

Observou-se que a solução validada sob a forma de um protótipo no decorrer deste trabalho pode ser destacada uma vez que, permite que o usuário aprenda a pensar sistematicamente, construindo uma solução passo a passo para o seu problema. Assim, após utilizar algumas vezes ao protótipo o usuário passa a assimilar melhor todas as regras e recomendações, adquirindo conhecimento por si só, sendo até capaz de redigir sua redação sem ou com um mínimo de ajuda do protótipo em pouco tempo.

6.1 LIMITAÇÕES

O presente trabalho foi validado através da construção de um protótipo uma vez que, foi necessário suprimir alguns aspectos da estrutura de uma redação com o objetivo de possibilitar o desenvolvimento do trabalho em tempo hábil.

Assim, as limitações apresentadas pelo software são:

- a) suporte apenas aos tipos de ordenação por tempo e espaço ou enumeração. Os demais tipos (contraste, causa-consequência e exemplificação), descritos no capítulo 3, não foram implementados, porém a lógica destes não foge dos dois tipos citados anteriormente e implementados no protótipo;
- b) botão de pesquisa na Internet não habilitado, porém o conteúdo da possível pesquisa é salvo na pilha, facilitando uma futura implementação quando houver a integração do protótipo com a rede mundial de computadores;
- c) o resultado final não conduz o usuário a uma solução correta, este por sua vez, é consequência do esforço do usuário em estruturar, da melhor forma possível, suas respostas. Assim, não é efetuada nenhuma consistência semântica ou sintática sobre o resultado final, ficando a cargo do usuário corrigir possíveis erros ortográficos e gramaticais, bem como, a formatação do texto.

6.2 EXTENSÕES

Novas possibilidades são abertas após a conclusão deste trabalho, sendo sugeridas como possíveis continuidades:

- a) implementação de um módulo de raciocínio baseado em casos com o objetivo de poder recuperar e reestruturar informações quando da abertura de uma redação salva pelo protótipo anteriormente;
- b) implementação de um verificador ortográfico e gramatical visando minimizar possíveis erros apresentados no esboço final;
- c) implementação de um módulo para o auxílio em citações e referências bibliográficas, capaz de formatar corretamente as mesmas, segundo normas estabelecidas pela ABNT, tendo como base as informações cedidas pelo usuário;
- d) integração do protótipo com a Internet, possibilitando pesquisas e publicações de trabalhos na rede mundial de computadores;
- e) inclusão dos três tipos de ordenação faltantes (contraste, causa-consequência e exemplificação).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Guia prático de redação**. São Paulo: Atlas, 2000.
- BARRASS, Robert. **Os cientistas precisam escrever: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- BARROS, Enéas Martins. **Português: para o ciclo universitário básico**. São Paulo: Atlas, 1982.
- CANTÙ, Marco. **Dominando o Delphi 6: a bíblia**. Tradução João Eduardo Nóbrega Tortello. São Paulo: Makron Books, 2002.
- CHAIBEN, Hamilton. **Inteligência artificial na educação**, Curitiba, 1999. Disponível em: <<http://www.cce.ufpr.br/~hamilton/iaed/iaed.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2002.
- DURKIN, John. **Expert systems: design and development**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994.
- FURLAN, José Davi. **Modelagem de objetos através da UML**. São Paulo: Makron Books, 1998.
- ENGO, Frank. **Como programar em Delphi 3**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- GIARRATANO, Joseph; RILEY, Gary. **Expert systems: principles and programming**. Boston: PWS, 1993.
- GIERING, Maria Eduarda et al. **Análise e produção de textos**. São Leopoldo: Ed. Da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 1997.
- HARMON, Paul; KING, David. **Sistemas especialistas**. Tradução Antonio Fernando Carpinteiro. Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- HEINZLE, Roberto. **Protótipo de uma ferramenta para criação de sistemas especialistas baseados em regras de produção**. 1995. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de

Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LEVINE, Robert I.; DRANG, Diane E.; EDELSON, Barry. **Inteligência artificial e sistemas especialistas**. São Paulo: McGraw Hill, 1988.

LUCHTEBERG, Jonas. **Protótipo de sistema especialista para área comercial utilizando a ferramenta SPIRIT**. 2000. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

MATTOS, Mauro M.; FERNANDES, Andrino; LÓPEZ, Oscar C. Sistema especialista para apoio ao aprendizado de lógica de programação. In: Congresso Ibero-americano de Educação Superior em Computação, 7., 1999, Florianópolis. **Anais...** Assunção: Universidad Autónoma de Asunción, 1999.

MEDEIROS, João Bosco. **Comunicação escrita: a moderna prática da redação**. São Paulo: Atlas, 1988.

RIBEIRO, Horácio C. S. **Introdução aos sistemas especialistas**. São Paulo: LTC, 1987.

RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência artificial**. Florianópolis: Ed.da Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

SCHUTZER, D. **Artificial Intelligence: an applications – oriented approach**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1987.

SOARES, Magda Becker; CAMPOS, Edson Nascimento. **Técnica de redação: as articulações lingüísticas como técnica de pensamento**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1978.

SONNINO, Bruno. **365 dicas de Delphi**. São Paulo: Makron Books, 1999.

SOUZA, Marila de. **Resolução de problemas**. Blumenau, 2001. 40 f., color. Material disponibilizado pela professora da disciplina de Inteligência Artificial do curso de Ciências da

Computação, da Universidade Regional de Blumenau, ministrada no 1º semestre do ano de 2001.

TROLLIP, Stanley R; ALESSI, Stephan M. **Computer:** based instruction, methods and development. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991.

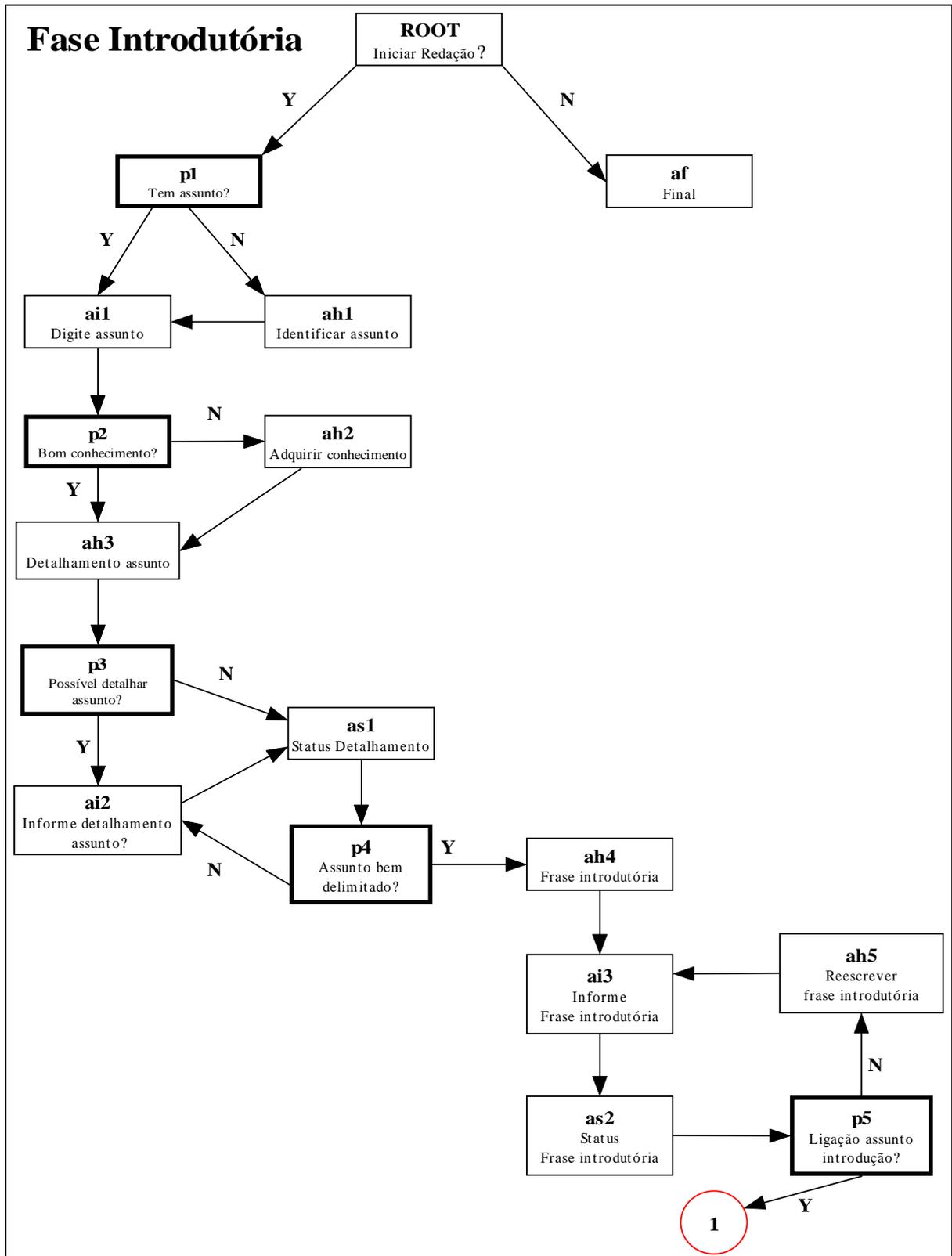
UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de documentos científicos.** Curitiba, 2000. pt. 2: Teses, dissertações e trabalhos acadêmicos.

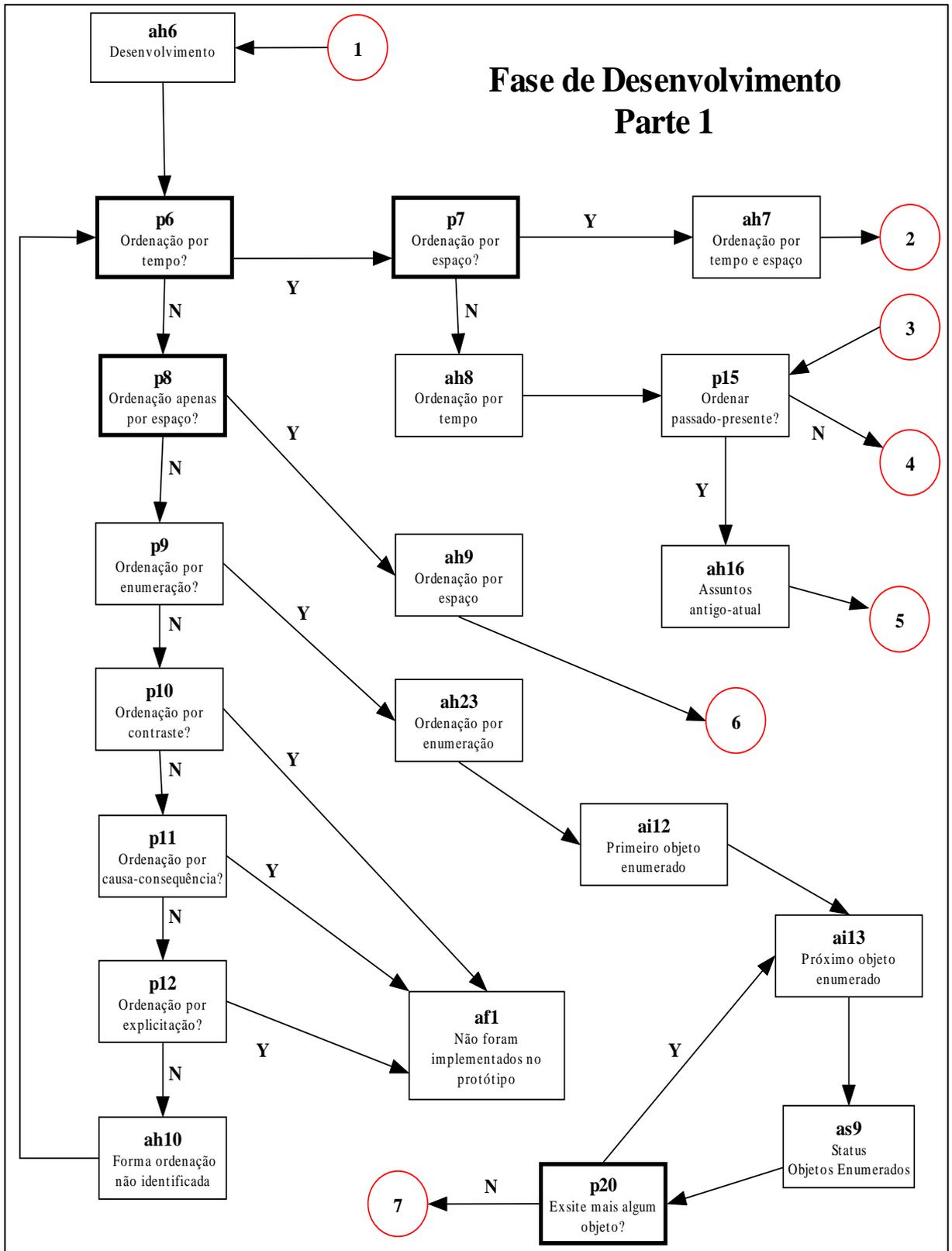
WECHSLER, Solange Muglia. **Criatividade:** descobrindo e encorajando. Campinas: Psy, 1993.

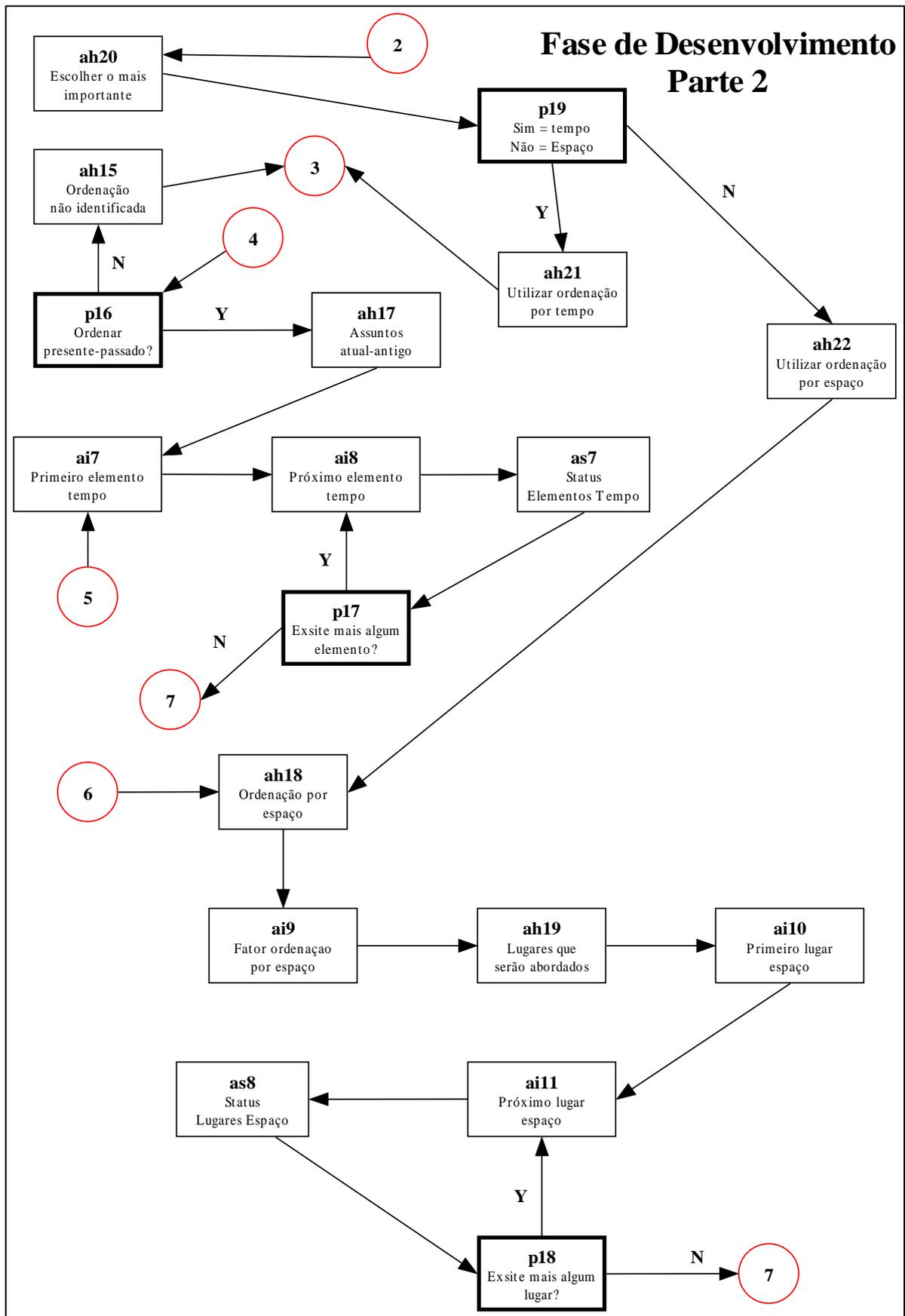
WEISS, Sholon M. **Guia prático para projetar sistemas especialistas.** Rio de Janeiro: LTC, 1988.

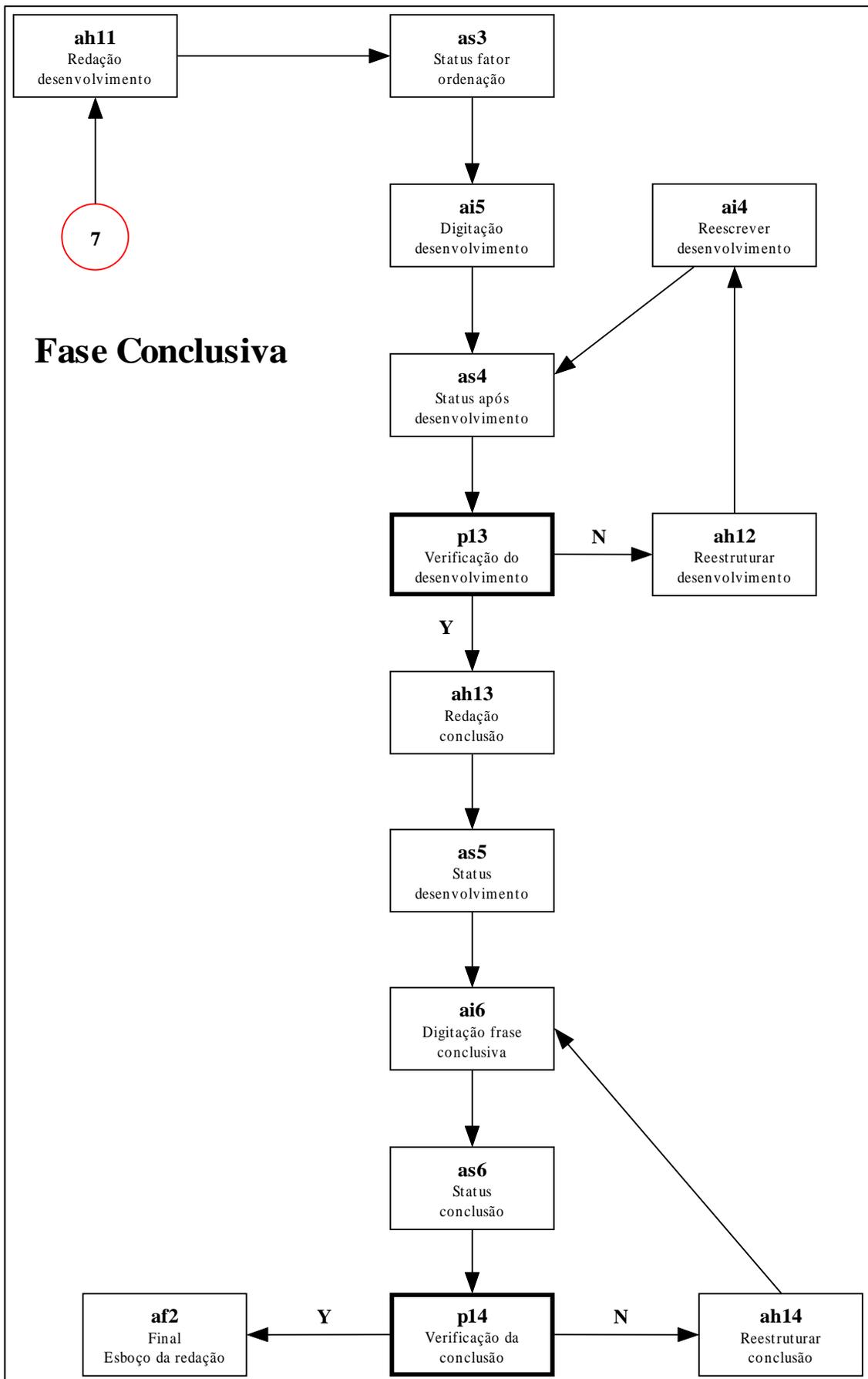
APÊNDICE 1 – GRAFO DETERMINÍSTICO

O grafo de decisões foi dividido em quatro partes, visando possibilitar uma melhor visualização e compreensão do mesmo.









APÊNDICE 2 – LEVANTAMENTO DE REGRAS

O levantamento de regras ocorreu com base em estudos de diversas publicações com enfoque na escrita de redações. Uma síntese das mesmas é apresentada a seguir, a qual serviu como base para o desenvolvimento do presente trabalho.

Fase 1 - Delimitação do assunto

1. Você já possui um assunto definido para a sua redação?

- a) Sim
- b) Não

Se 1=Não procure definir um assunto para a sua redação

Informe então, o assunto definido por você para a sua redação.

2. Você tem um bom conhecimento referente ao assunto que será abordado na redação?

- a) Sim
- b) Não

Se 2=Não recomenda-se procurar adquirir conhecimento e experiências com relação ao tema em questão, através de qualquer meio de informação (livros, Internet, pessoas especializadas no assunto,...).

3. Procure agora afunilar o assunto por você escolhido, delimitando os temas que serão explorados ao longo do texto. Procure enumerar do mais amplo para o mais delimitado.

Assunto: já informado pelo usuário anteriormente

Tema1:

Tema2:

Tema3:

...

Fase 2 – Fixação do Objetivo

4. Procure agora delimitar uma linha de pensamento (direção) a ser seguida durante a elaboração da sua redação.

Informe o objetivo específico para orientá-lo durante a sua redação, com base no assunto já definido por você:

Fase 3 – Introdução – Formulação da frase-núcleo

5. Procure agora, formular uma frase introdutória, que indique ao leitor como foi delimitado o assunto e qual será a direção do desenvolvimento de suas idéias no decorrer de sua redação.

Digite a frase-núcleo:

6. A frase-núcleo por você apresentada está coerente com o objetivo de sua redação determinado anteriormente?

- a) Sim
- b) Não

Se 6=Não volte a questão 5

7. A frase-núcleo por você apresentada possui a qualidade de despertar o interesse do leitor pela sua redação, prendendo-lhe a atenção?

- c) Sim
- d) Não

Se 7=Não volte a questão 5

Fase 4 – Formulação do desenvolvimento

8. Uma vez tendo redigido a frase núcleo de sua redação, é importante agora, você selecionar os aspectos que explicarão sua frase núcleo e a ordem em que aparecerão no contexto de sua redação, ou seja, sugere-se que você construa um plano de desenvolvimento de suas idéias ao longo de sua redação e ordene-as na ordem em que serão abordadas.

Informe o seu plano ordenado de desenvolvimento das idéias:

9. Agora, para que você possa começar a redigir efetivamente a sua redação, é necessário que você escolha uma ou mais formas de ordenação para o desenvolvimento de sua redação. Escolha, dentre as alternativas abaixo, aquelas que melhor se adequem aos objetivos delimitados por você para a sua redação.

- a) Ordenação por tempo e espaço (quando você deseja escrever sobre fatos, idéias ou fenômenos, com o objetivo de mostrar sua evolução ao **longo do tempo ou em diferentes lugares**);
- b) Ordenação por enumeração (quando o objetivo da redação conduz à indicação de **uma série de características**, de fatos, funções ou fatores);
- c) Ordenação por contraste (quando pensamos em escrever com o objetivo de apresentar **diferenças** entre objetos, seres ou conceitos);
- d) Ordenação por causa-consequência (quando a preocupação do autor é **convencer, persuadir** o leitor quanto as suas idéias, muito freqüente em redações dissertativas);

- e) Ordenação por explicitação (quando o objetivo é **explicitar uma idéia**, esclarecer um conceito ou justificar uma afirmativa).

Fase 4.1 – Ordenação por tempo e espaço

Se 9=a então Ordenação por tempo e espaço

10. Entre os tipos de ordenação por tempo e espaço apresentados abaixo, qual melhor se adapta ao objetivo de sua redação?

- Ordenação por tempo (quando deseja escrever sobre fatos, idéias ou fenômenos mostrando sua evolução ao longo do tempo);
- Ordenação por espaço (quando deseja escrever sobre fatos, idéias ou fenômenos havendo a necessidade de indicar em que lugares estão ou estavam as pessoas, onde ocorreram ou ocorrem os fatos que narramos);
- Ordenação por tempo e espaço (quando os dois tipos de ordenação apresentados anteriormente fazem-se necessários para o desenvolvimento da redação).

Se 10=a ou c então

Dica: Para organizar sua redação, recomenda-se que você adote um critério de ordenação por tempo (**passado para o presente, presente para o passado, presente para o futuro**). Escolha um destes critérios e observe algumas expressões indicadoras de tempo que podem fazer parte de sua redação:

Agora, já, ainda, antes, depois, em seguida, então, afinal, enfim, ultimamente, recentemente, freqüentemente, outrora, após, até, desde, antes de, depois de, à medida que, enquanto, quando, até que, desde que, assim que, ...

Se 10=b ou c então

Dica: Para organizar sua redação, recomenda-se que você adote um critério de ordenação por espaço (**norte para o sul, leste para oeste, de cima para baixo, da esquerda para a direita**). Escolha um destes critérios e observe algumas expressões indicadoras de espaço que podem fazer parte de sua redação:

Longe, perto, em frente, defronte, atrás, detrás, abaixo, debaixo, dentro, fora, além, à direita, à esquerda, ao lado, à distância,...

Fase 4.2 – Ordenação por enumeração

Se 9=b então Ordenação por enumeração

11. Qual dos critérios de enumeração citados abaixo, melhor atende ao objetivo de sua redação?

- Enumeração aleatória (ocorre sempre que não é possível ou não é necessário ordenar os elementos segundo algum critério ou agrupá-los por semelhanças e diferenças);
- Enumeração com determinação de critério (determina a ordem de apresentação dos elementos enumerados: ordem de importância, preferência, dificuldade,...);
- Enumeração por classificação (agrupamento dos elementos enumerados segundo suas semelhanças e diferenças).

Se 11=a então

Dica: neste tipo de enumeração não há por parte do autor nenhuma preocupação quanto a ordem em que cada elemento aparecerá ao longo da redação, cabendo-lhe escolher apenas a ordem que lhe pareceu mais conveniente.

Se 11=b então

Dica: neste tipo de enumeração deve haver uma preocupação por parte do autor quanto a ordem em que cada elemento aparecerá ao longo da redação, é aconselhável a eleição de um critério de enumeração (ordem de importância, preferência, dificuldade,...) para determinar a ordem com que os elementos serão abordados durante a redação.

Determine o seu critério de enumeração

Agrupe os elementos de sua redação segundo este critério

Se 11=c então

Dica: neste tipo de enumeração torna-se difícil uma enumeração seguindo algum critério pré-estabelecido, onde a alternativa mais viável é o agrupamento dos elementos com base em suas semelhanças e diferenças.

Determine o seu critério de classificação

Classifique os elementos de sua redação segundo este critério

Fase 4.3 – Ordenação por contraste

Se 9=c então Ordenação por contraste

Dica: existem duas formas possíveis de organizar as idéias de uma redação através de uma ordenação por contraste

Ordenação dos elementos em contraste: procura-se abordar todos os pontos de diferença de um elemento para depois abordar os meus pontos de um outro elemento.

Ordenação por pontos de diferença entre os elementos em contraste: procura-se abordar individualmente cada ponto de diferença dos elementos contrastados,

Determine os elementos a serem contrastados na redação

Determine os pontos de diferença destes elementos que serão abordados

12. Selecione o tipo de ordenação por contraste que você julga mais apropriado para a sua redação?

- a) Ordenação dos elementos em contraste
- b) Ordenação por pontos de diferença entre os elementos em contraste

Fase 4.4 – Ordenação por causa-consequência

Se 9=d então Ordenação por causa-consequência

Dica: neste tipo de ordenação, o autor deve procurar expor suas idéias em função **das causas e das conseqüências dos fatos** que apresenta.

Expressões indicadoras de **Causa:**

De, por causa de, graças a, em virtude de, em vista de, devido a, por motivo de, ...

Expressões indicadoras de **Conseqüência**:

Logo, conseqüentemente, em conseqüência, em decorrência, como resultado, em conclusão, por conseguinte,...

Procure agora identificar os fatos e conseqüências que estarão presentes no decorrer de sua redação.

Fase 4.5 – Ordenação por explicitação

Se 9=e então Ordenação por explicitação

Dica: para esta forma de ordenação, onde o objetivo principal é esclarecer ou justificar algum conceito, existem várias formas de explicitação, sendo que estas podem ser utilizadas separadamente ou em conjunto durante o decorrer da redação.

- **Definição:** onde o autor enuncia os atributos essenciais do objeto, ser ou conceito, determina sua extensão e seus limites.
É comum o uso do verbo ser (é, não é apenas, é também...) e de verbos como chamar-se, denominar-se, considerar-se.
- **Exemplificação:** forma de explicitar um conceito por meio de exemplos ilustrativos, que representam, uma ponte entre o conceito e o leitor.
- **Analogia:** explicita-se um conceito ou justifica-se uma afirmativa, apresentando seus pontos de semelhança com outros seres, objetos ou processos.
Expressões indicadoras de analogia: tal como, da mesma forma, da mesma maneira, igualmente, do mesmo modo,...

Procure determinar agora, quais as formas de explicitação que melhor se adaptam ao objetivo de sua redação e também a forma como serão apresentadas ao longo da redação.

Fase 4.6 – Redação do desenvolvimento

Procure agora redigir o texto de desenvolvimento de sua redação, observando todos as dicas e passos apresentados.

Fase 5 – Formulação da Conclusão

13. Procure agora, formular uma frase conclusiva que retome o objetivo expresso na frase-núcleo, recapitula e resume os aspectos apresentados no desenvolvimento, acrescentando ainda, a idéia de conseqüência ou inferência.

Digite o seu parágrafo de conclusão:

- 14.** A frase conclusiva por você apresentada está coerente com o objetivo fixado para a sua redação?
- a) Sim
 - b) Não

Se 14=Não volte à questão 13

15. A frase conclusiva implica ou infere diretamente sobre as idéias levantadas em sua frase-núcleo?

- a) Sim
- b) Não

Se 15=Não volte à questão 13