

Sistema Especialista Destinado A Orientação Vocacional Para Alunos Finalistas Do Ensino Médio (PUNIV)

Felgueiras da Silva, Herman Diyabanza, Inocência Daniel

Faculdade de Engenharia – Universidade Católica de Angola (UCAN)

{mundonovo1991,hermann.diya, danielinocencia }@gmail.com

Abstract. *Many people pursue careers for different reasons and many of them outside of their vocation. Such people do not follow an orientation when choosing a career. In our country (Angola) we face the same problem on a large scale, there is an increasing number of students who finish high school (PUNIV) without knowing what to do or which course to choose in college, and there are a high number of students who drop out of school. His courses in the first year of college opting for others. This project focuses on the development of a specialist system for vocational guidance, targeting all high school senior students (PUNIV) in our country.*

Resumo. *Muitas pessoas seguem carreiras por motivos distintos e muitos deles fora daquilo que é a sua vocação. Tais pessoas não recebem uma orientação na escolha da carreira. No nosso país (Angola) enfrentamos em grande escala o mesmo problema, existe um número crescente de alunos que terminam o ensino médio (PUNIV) sem saber o que fazer ou qual curso escolher na faculdade, e há um elevado número de estudantes que desistem de seus cursos logo no primeiro ano da faculdade optando por outros. Este projecto tem como foco o desenvolvimento de um sistema especialista para orientação vocacional, tendo como o público-alvo todos os alunos finalistas do ensino médio (PUNIV) do nosso país.*

1. Introdução

O autoconhecimento chega a ser de extrema importância quando nos deparamos em uma situação em que devemos fazer escolhas. A escolha da profissão se inicia com o desenvolvimento da identidade e coincide com o momento de fazer essa escolha.

O facto de decidir com mais conhecimento de si mesmo e do mundo do trabalho traz uma motivação e um interesse muito maior pela actividade a ser desenvolvida. É necessário gastar tempo, pensar e reflectir de modo a obter um amadurecimento maior em relação a si mesmo e consequentemente chegar a fazer a escolha mais acertada na decisão da carreira.

A evolução da sociedade, o surgimento de novas oportunidades profissionais e o avanço tecnológico abrem espaços para que novas e muitas opções surjam no mercado tornando cada vez mais difícil a tarefa de escolher um carreira. Poder contar com uma orientação sobre qual profissão seguir chega a suprir a inexistência de uma (orientação) e consequentemente tende a minimizar/diminuir a existência de pessoas infelizes e frustradas naquilo que fazem.

Os sistemas especialistas foram criados para resolver problemas de uma área na qual conhecimento é muito específico e fortemente limitado aos especialistas da área. Tais sistemas simulam o raciocínio dos seres humanos na resolução de problemas complexos.

O “Orientador Inteligente” é um sistema especialista de orientação vocacional para os finalistas do ensino médio (PUNIV) que ajudará os mesmos na escolha das suas futuras carreiras.

Para implementação do mesmo sistema, a base de conhecimento será construída com os conhecimentos de um especialista em orientação vocacional (psicólogo), e será realimentada pelo engenheiro do conhecimento usando a avaliação do perito (psicólogo) para alimentar a base.

No desenvolvimento do sistema usaremos as três principais partes de um sistema especialista. A interface será construída por linguagens web, no motor de inferência usaremos o PHP, a base de conhecimento será construída no PROLOG e para realimentação usaremos o método intermediário.

2. Orientação Vocacional

Muitas vezes o jovem pensa não ter dúvidas sobre qual profissão deve buscar, por não ter averiguado todas as possibilidades e por ter uma relação fantasiosa com a profissão almejada. A orientação profissional é uma medida preventiva que objectiva auxiliar o jovem no processo de maturação em relação à escolha, orientando-o para qual caminho deve seguir, levando-se em consideração seus aspectos pessoais, familiares e sociais configurando a vontade de querer todas as possibilidades, porém, escolher significa dar preferência a uma delas perdendo-se todas as outras, as demais alternativas que a princípio são igualmente atraentes, mas escolher uma delas significa não ter acesso as outras, não é somente quem tem dúvidas sobre a profissão que deve buscar auxílio mas toda pessoa em situação de escolha (LUCCHIARI, 1993).

A orientação profissional faculta uma escolha profissional que esteja, em sintonia com o conhecimento de si mesmo, conhecimento do mundo exterior e da realidade do mercado de trabalho em que se insere, uma escolha reflectida e discutida que envolve angústias, dificuldades, concessões e também alegrias, no sentido de a pessoa se assumir como responsável por si.

Uma orientação vocacional permite ajudar o orientando a conhecer-se a si próprio (autoconhecimento), mas também levá-lo ao aumento do conhecimento do mundo exterior nomeadamente, informação escolar e informação sobre o mercado de trabalho.

3. Sistemas Especialistas

A expressão inteligência artificial está associada, geralmente, ao desenvolvimento de sistemas especialistas. Estes sistemas baseados em conhecimento, construídos, principalmente, com regras que reproduzem o conhecimento do perito, são utilizados para solucionar determinados problemas em domínios específicos.

Os benefícios advindos da utilização da técnica de sistema especialista são diferentes daqueles obtidos pelos sistemas tradicionais, por tratar-se de sistemas dotados de inteligência e conhecimento. Dentre outras vantagens, podemos destacar:

- Um sistema especialista é capaz de aumentar as facilidades de tomada de decisão para muitas pessoas. O conhecimento dos especialistas pode ser distribuído, de forma que possa ser utilizado por um grande número de pessoas;
- Um sistema especialista pode melhorar a produtividade e desempenho de seus usuários, considerando que o provê com um vasto conhecimento, que, certamente, em condições normais, demandaria mais tempo para assimilá-lo e, consequentemente, utilizá-lo em suas tomadas de decisão;
- Sistemas especialistas reduzem o grau de dependência que as organizações mantêm quando se vêem em situações críticas, inevitáveis, como, por exemplo, a falta de um especialista;
- Sistemas especialistas são ferramentas adequadas para serem utilizadas em treinamentos de grupos de pessoas, de forma rápida e agradável.

Para que um programa funcione como um especialista humano, ele deve ser capaz de fazer as mesmas coisas que um especialista humano faz. O sistema especialista deve interagir com o utilizador, inferir os possíveis casos e tirar conclusões. Os sistemas especialistas não são desenvolvidos para substituir os especialistas mas sim para auxiliá-los.

3.1. Arquitectura de um Sistema Especialista

A estrutura de um Sistema Especialista é composta por 3 elementos principais que são: a base do conhecimento, o motor de inferência e a interface com o utilizador.

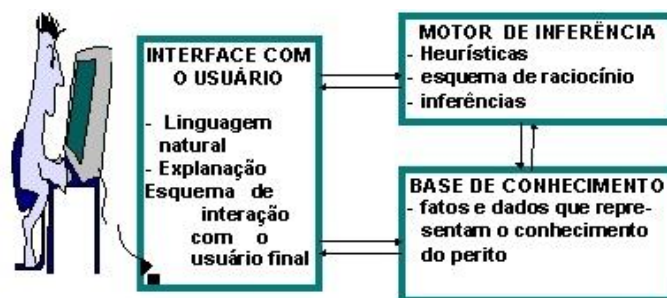


Figura 1. Estrutura de um Sistema especialista

A **Base do conhecimento** não é uma simples colecção de informações. A tradicional base de dados com dados, arquivos, registros e seus relacionamentos estáticos é aqui substituída por uma base de regras e fatos e também heurísticas que correspondem ao conhecimento do especialista, ou dos especialistas do domínio sobre o qual foi construído o sistema.

Esta base de regras e fatos interage com o usuário e com o motor de inferência, permitindo identificar o problema a ser resolvido, as possibilidades de solução e o processo de raciocínio e inferência que levam a conclusões sobre o problema submetido ao sistema.

Na interacção com a base de fatos e regras e com o usuário, obtêm-se as informações necessárias para a resolução do problema. Devido à utilização de heurísticas, o usuário é requerido pelo sistema para prestar informações adicionais e, a cada pergunta respondida pelo usuário ou a cada nova informação, reduz-se o espaço de busca a ser percorrido pelo sistema, encurtando-se o caminho entre o problema e sua solução.

Pode-se, também, desencadear-se um processo de aprendizagem automática internamente no sistema. Isto quer dizer que o sistema especialista provido de mecanismos de aprendizagem é capaz de analisar e gerar novas regras na base conhecimento e ou armazenar informações sobre novos fatos, ampliando a capacidade do sistema em resolver problemas, cada vez em que este for utilizado. Isto é transparente para o usuário, ou seja, o usuário não percebe que todo este processo acontece durante uma sessão de utilização do sistema especialista.

Diante disto, importante se faz que o sistema seja cuidadosamente projectado, de forma que seja capaz de analisar novas situações, extrair novas regras e analisar e deletar regras redundantes, complementar regras conflitantes, permitindo uma depuração constante da base de conhecimento. Caso contrário, a base de conhecimento poderá crescer indiscriminadamente, promovendo uso extensivo da memória, possibilitando uma degradação no desempenho do sistema, bem como tornando-o custoso e inviável.

Desta forma, inicialmente uma base de conhecimento pode ser construída com poucas regras, mas, dependendo da complexidade do ambiente e das necessidades de informações variadas, esta base poderá eventualmente crescer para milhares de regras e fatos. Assim, é preciso que se tenha o cuidado de implementar instrumentos internos de refinamento que possibilitem podas na árvore de decisão e cortes na base de conhecimento, para que o processo de busca localize segmentos cujas regras e fatos contemplem os instrumentos necessários que conduzam à solução dos problemas em questão.

Os mecanismos de aprendizagem, que podem ser implementados nos sistemas especialistas, permitem que o sistema aprenda cada vez que for utilizado ao se deparar com regras e fatos novos. Isto é possível em virtude da estrutura modular da base de conhecimento, permitindo a adição ou deleção de novos elementos sem alterar a lógica global do sistema.

O **Motor de inferência** é um elemento essencial para a existência de um sistema especialista. É o núcleo do sistema. É por intermédio dele que os fatos e regras e heurística que compõem a base de conhecimento são aplicados no processo de resolução do problema.

A capacidade do motor de inferência é baseada em uma combinação de procedimentos de raciocínios que se processam via Regras de Encadeamento e são chamados de *backward chaining* e *forward chaining* respetivamente. No *forward chaining* as informações são fornecidas ao sistema pelo usuário, que com suas respostas, estimulam o desencadeamento do processo de busca, navegando através da base de conhecimento, procurando pelos fatos, regras e heurísticas que melhor se

aplicam a cada situação. O sistema continua nesta interacção com o usuário, até encontrar a solução para o problema a ele submetido.

No *backward chaining*, os procedimentos de inferência dão-se de forma inversa. O sistema parte de uma opinião conclusiva sobre o assunto, podendo ser inclusive oriunda do próprio usuário, e inicia uma pesquisa pelas informações por meio das regras e fatos da base de conhecimento, procurando provar se aquela conclusão é a mais adequada solução para o problema analisado.

A **Interface com o usuário final** é talvez o elemento em que os desenvolvedores de sistemas especialistas dedicam mais tempo projectando e implementando.

Os procedimentos heurísticos são informais. Um problema submetido a um sistema especialista é endereçado por estratégias de busca. O sistema sempre retém elementos de memória que permitam o encaixe e o desencadeamento com outra estratégia, sempre marcando o caminho percorrido.

Para que isto ocorra, é necessário que a interface com o usuário seja bastante flexível. Assim, a interacção entre sistema especialista e usuário conduz um processo de navegação, eficiente, na base de conhecimento, durante o processamento das heurísticas.

A interface com o usuário flexível permite que o usuário descreva o problema ou os objectivos que deseja alcançar. Permite, ainda, que usuário e sistema adoptem um modelo estruturado de consultas.

Isto facilita o processo de recuperação do caminho percorrido pelo sistema em tentativas de solucionar o problema. Este caminho, denominado *trace* é muito importante, pois é a base de pesquisa para o desenvolvimento do processo de explanação.

O processo de explanação consiste na explicação, quando requerida pelo usuário, sobre o "porquê" e o "como" que o sistema chegou a determinada conclusão, rumo à solução do problema analisado. Neste momento, o sistema realiza um processo inverso de busca, percorrendo as trilhas utilizadas e marcadas durante a sessão de consulta e apresentando todos os argumentos que o levaram à solução apresentada.

Este processo é muito importante e proporciona ao usuário subsídios para julgar se adopta ou não a solução apresentada pelo sistema especialista.

Ainda, pode-se considerar o processo de explanação como importante instrumento que poderá ser utilizado para o treinamento do usuário, uma vez que apresenta conceitos teóricos e aplicações práticas.

A interface com o usuário pode assumir formas variadas, dependendo de como foi implementado o sistema especialista.

De qualquer forma, a interface com o usuário procura tornar o uso do sistema fácil e agradável, eliminando-se as complexidades.

4. Sistema de justificação

O módulo de justificação tem a função de esclarecer o usuário a respeito de uma conclusão apresentada pelo sistema ou ainda explicar por que uma pergunta está sendo feita. Ele é na verdade um recurso de questionamento fornecido ao usuário.

A justificação é um requisito importante dos sistemas especialistas. Em muitos dos domínios nos quais os sistemas operam, as pessoas não aceitam resultados se estes não estiverem devidamente justificados. Na medicina, por exemplo, onde um médico tem a responsabilidade final por um diagnóstico, certamente um sistema teria que mostrar os motivos que o levaram a alcançar uma determinada conclusão.

5. Aspectos de implementação

O objectivo deste projecto é de desenvolver um sistema especialista web destinado a orientação vocacional para os alunos finalistas do ensino médio.

No desenvolvimento do sistema usaremos as três principais partes de um sistema especialista. A interface será construída por linguagens web, no motor de inferência usaremos o PHP, a base de conhecimento será construída no PROLOG e para realimentação usaremos o método intermediário.

Para a recolha de dados foram aplicados alguns métodos e técnicas que são:

- Métodos de Procedimentos
 - Modelagem: permitiu a criação de modelos para a representação do sistema;
- Técnicas de Recolha de Dados
 - Pesquisa documental: permitiu a pesquisa em algumas fontes primárias;
 - Pesquisa bibliográfica: permitiu a pesquisa em alguns artigos, livros etc., publicados;

5.1. Implementação do projecto

5.1.1. Interface

Por ser a parte mais sensível foi construída de uma forma simples e organizada para fácil entendimento do utilizador. Utilizaram-se as seguintes linguagens: HTML, CSS, Javascript.

A tela apresenta alguns campos de entrada de dados e uma série de perguntas que o utilizador terá que preencher e responder. As perguntas são feitas de forma simples e clara, tentando ao máximo aparentar o dialogo com um especialista humano.

A seguir apresentamos as telas do sistema:



Figura 2. Tela de login

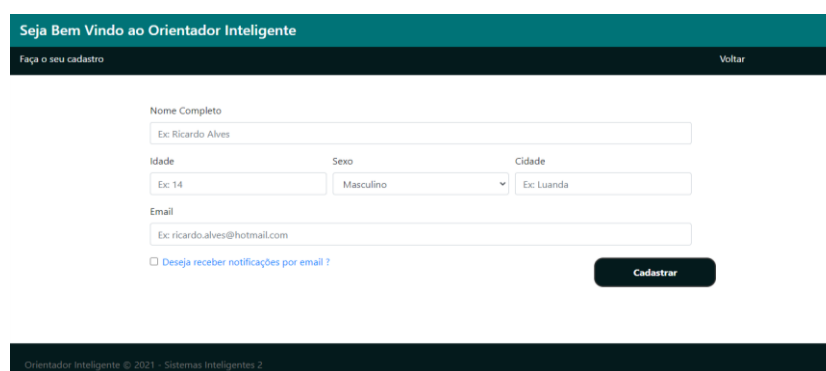


Figura 3. Tela de cadastro

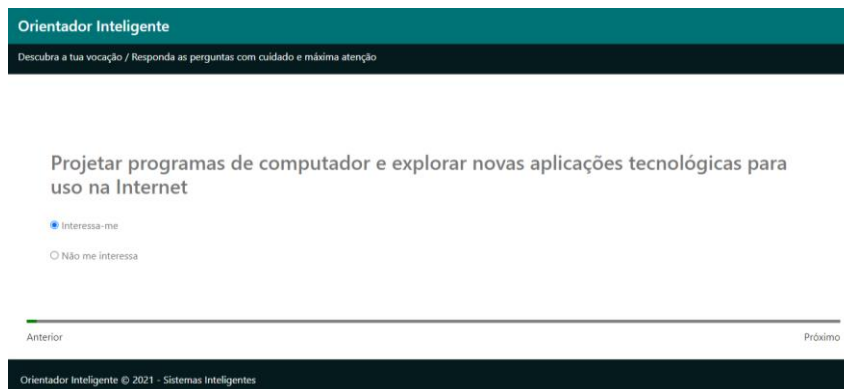


Figura 4. Tela de perguntas

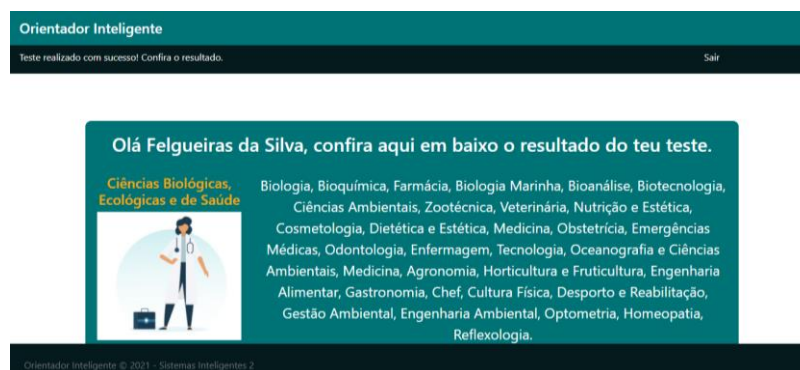


Figura 5. Tela de resultado

5.1.2. Base de conhecimento

Factos:

arte(Q04, Q09, Q12, Q20, Q28, Q31, Q35, Q39, Q43, Q46, Q50, Q65, Q67, Q68, Q75, Q77),

sociais(Q13, Q23, Q25, Q34, Q37, Q38, Q42, Q49, Q52, Q55, Q63, Q66, Q70, Q72, Q78),

economia(Q10, Q15, Q19, Q21, Q26, Q29, Q33, Q36, Q44, Q53, Q56, Q59, Q62, Q71, Q80),

tecnologia(Q07, Q11, Q17, Q18, Q24, Q30, Q41, Q48, Q51, Q58, Q60, Q61, Q64, Q73, Q79),

biologia(Q02, Q03, Q08, Q14, Q16, Q22, Q27, Q32, Q40, Q45, Q47, Q54, Q57, Q69, Q74, Q76),

Regras:

Se resposta == “Ilustrar, desenhar e animar digitalmente” e resposta == “Tocar um instrumento e compor uma música.” e resposta== “Desenhar logotipos e capas de revistas” ... e resposta == “Trabalhar como apresentador de televisão, locutor de rádio e televisão”

Então área= Arte e Criatividade.

Se resposta == “Organizar eventos e atender os convidados. ” e resposta == “Defender as pessoas ou empresas em ações judiciais de natureza diversa.” e resposta== “Investigar as causas e efeitos dos distúrbios emocionais.” ... e resposta == “Projectar e implementar programas de turismo”

Então área= Ciências sociais.

Se resposta == “Planear quais são os objetivos de uma organização pública ou privada a médio e longo prazo” e resposta == “Controlar receitas e despesas de fundos e apresentar o saldo final de uma instituição.” e resposta== “Apresentar propostas e formular estratégias para tirar proveito das relações económicas entre dois países.” ... e resposta == “Organizar, planear e administrar centros educacionais”

Então área= Económica, Admi. e Finanças.

Se resposta == “Resolver problemas de cálculo para construir uma ponte.” e resposta == “Projetar e planear a produção em massa de itens como móveis, carros, equipamentos de escritório, embalagens e recipientes para alimentos e outros.” e resposta== “Realizar planos para habitações, edifícios e cidades. ” ... e resposta == “Gerenciar e organizar (planear) adequadamente a ocupação do espaço físico de cidades, países, etc., usando imagens de satélite, mapas.”

Então áreas= Ciência e Tecnologia.

Se resposta == “Criar, cuidar e tratar animais domésticos e de campo” e resposta == “Pesquisar sobre áreas verdes, meio ambiente e mudanças climáticas.” e resposta== “Melhorar a imagem facial e corporal das pessoas aplicando diferentes técnicas. ” ... e resposta == “Gerenciar e renovar menu de refeições em um hotel ou restaurante. ”

Então áreas= Ciências ecológicas, biológicas e de saúde

5.1.3 Motor de inferência

O teste psicológico é uma ferramenta utilizada pelo psicólogo escolar para diagnosticar os interesses dos estudantes e logo poder continuar o processo de orientação. Usamos o modelo de teste elaborado pelas psicólogas Malca de Goldenberg y Magarchán, que se concentra em medir os interesses dos alunos e é baseado em uma metodologia de trabalho que associa os mesmos interesses a uma área profissional.

Este teste consiste em dois indicadores: Estou interessado ou Não estou interessado; com 80 questões e dividido em 5 áreas de interesse que estão vinculadas a uma lista de profissões ilustradas na tabela abaixo.

Tabela 2. Lista de profissões por área.

| Áreas | Profissões |
|---|--|
| Área I Arte e Criatividade | Design Gráfico, Design de Interiores e Decoração, Design de Jardins, Design de Moda, Design de Joias, Artes Plásticas (Pintura, Escultura, Dança, Teatro, Artesanato, Cerâmica), Desenho Publicitário, Restauração e Museologia, Modelagem, Fotografia, Fotografia Digital, Gráfico e Publicidade Gestão, Locução e Publicidade, Atuação, Camarografia, Arte Industrial, Produção Audiovisual e Multimídia, Comunicação e Produção em Rádio e Televisão, Paisagismo, Cinema e Vídeo, Comunicação Cênica para televisão. |
| Área II Ciências Sociais | Psicologia geral, serviço social, línguas, educação internacional, história e geografia, jornalismo, jornalismo digital, direito, ciência política, sociologia, antropologia, arqueologia, gestão e desenvolvimento social, aconselhamento familiar, comunicação e publicidade, administração educacional, educação especial, psicopedagogia , Estimulação Inicial, Tradução Simultânea, Linguística, Educação Infantil, Biblioteconomia, Museologia, Relações Internacionais e Diplomacia, Comunicação Social com menção em Marketing e Gestão Empresarial, Redação Criativa e Publicitária, Relações Públicas e Comunicação Organizacional; Hotelaria e Turismo; Teologia, instituição sacerdotal. |
| Área III Económica, Admi. e Finanças | Administração de empresas, contabilidade, auditoria, vendas, marketing estratégico, gestão e negócios internacionais, gestão empresarial, gestão financeira, engenharia comercial, comércio exterior, banco e finanças, gestão de recursos humanos, comunicação integrada de marketing, ecoturismo, administração de empresas e hotéis, economia e finanças Ciências, Administração e Ciências Políticas, Ciências Empresariais, Comércio Eletrônico, Empresários, Gestão de Organismos Públicos (Municípios, Ministérios, etc.), Gestão de Centros Educacionais. |

| | |
|--|---|
| Área IV Ciência e Tecnologia | Engenharia de sistemas computacionais, geologia, engenharia civil, arquitetura, eletrônica, telemática, telecomunicações, engenharia mecatrônica (robótica), imagem e som, minas, petróleo e metalurgia, engenharia mecânica, engenharia industrial, física, matemática aplicada, engenharia estatística, engenharia automotiva, Biotecnologia Ambiental, Engenharia Geográfica, Carreiras Militares (Marinha, Aviação, Exército), Engenharia Costeira e Obras Portuárias, Estatística Informática, Programação e Desenvolvimento de Sistemas, Informática Educacional, Astronomia, Engenharia em Ciências Geográficas e Desenvolvimento Sustentável. |
| Área V Ciências ecológicas, biológicas e de saúde | Biologia, Bioquímica, Farmácia, Biologia Marinha, Bioanálise, Biotecnologia, Ciências Ambientais, Zootécnica, Veterinária, Nutrição e Estética, Cosmetologia, Dietética e Estética, Medicina, Obstetrícia, Emergências Médicas, Odontologia, Enfermagem, Tecnologia, Oceanografia e Ciências Ambientais, Medicina, Agronomia, Horticultura e Fruticultura, Engenharia Alimentar, Gastronomia, Chef, Cultura Física, Desporto e Reabilitação, Gestão Ambiental, Engenharia Ambiental, Optometria, Homeopatia, Reflexologia. |

Para a construção do motor de inferência utilizou-se o *forward chaining* progressivo para a forma de raciocínio. A cada pergunta feita pelo sistema, existem duas possíveis respostas (estou interessado ou não estou interessado). As respostas só não são consideradas se o utilizador não seleccionar a opção não está interessado. Depois de identificar quais perguntas o utilizador marcou com estou interessado, a máquina de inferência usa argumentos de linha de comando para fazer o SWI-Prolog carregar e executar consultas na base de conhecimento:

Saida = 'swipl -s orientador.pl -g "arte (Respostas_Entrada)" -t half.';

O código acima informa ao SWI-Prolog para carregar o ficheiro orientador.pl usando o -s, passa os argumentos de entrada utilizando o -g e encerra o ficheiro com o -t half. A variável Saída armazenará o retorno (área) da consulta feita na base de conhecimento.

Para descobrir qual a área de interesse profissional é apropriado para cada aluno, escolheu-se aquele com mais resultado, neste caso essa seria a primeira opção.

A tabela de simulação apresenta quais perguntas o usuário deve responder que tem interesse e por exemplo ser direccionado a profissões da área de arte.

Tabela 2. Tabela de simulação

| ÁREAS | PREGUNTAS | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---------------------|-----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| ÁREA I | 4 | 9 | 12 | 20 | 28 | 31 | 35 | 39 | 43 | 46 | 50 | 65 | 67 | 68 | 75 | 77 | 11 |
| Arte e Criatividade | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| ÁREA II Ciências Sociais | 6 | 13 | 23 | 25 | 34 | 37 | 38 | 42 | 49 | 52 | 55 | 63 | 66 | 70 | 72 | 78 | 9 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| ÁREA III Económica, Admin. e Finanças | 5 | 10 | 15 | 19 | 21 | 26 | 29 | 33 | 36 | 44 | 53 | 56 | 59 | 62 | 71 | 80 | 10 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| ÁREA IV Ciência e Tecnologia | 1 | 7 | 11 | 17 | 18 | 24 | 30 | 41 | 48 | 51 | 58 | 60 | 61 | 64 | 73 | 79 | 10 |
| | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| ÁREA V Ciências ecológicas, biológicas e de saúde | 2 | 3 | 8 | 14 | 16 | 22 | 27 | 32 | 40 | 45 | 47 | 54 | 57 | 69 | 74 | 76 | 13 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |

O quadro acima faz menção a simulação do teste com as respostas das respectivas perguntas agrupadas por área. As respostas dadas como “Me interessa” são contabilizadas como peso 1 e aquelas dadas como “Não me interessa” não estão contabilizadas (peso 0).

Depois de calcular a percentagem de cada área (fórmulas descritas abaixo), a área com maior peso será a primeira opção. As áreas com pontuação mais baixa serão aquelas com menos interesse vocacional.

$$\text{Área I} = \frac{\Sigma[4,9,12,20,28,31,35,39,43,46,50,65,67,68,75,77]}{16} \times 100$$

$$\text{Área II} = \frac{\Sigma[6,13,23,25,34,37,38,42,49,52,55,63,66,70,72,78]}{16} \times 100$$

$$\text{Área III} = \frac{\Sigma[5,10,15,19,21,26,29,33,36,44,53,56,59,62,71,80]}{16} \times 100$$

$$\text{Área IV} = \frac{\Sigma[1,7,11,17,18,24,30,41,48,51,58,60,61,64,73,79]}{16} \times 100$$

$$\text{Área V} = \frac{\Sigma[2,3,8,14,16,22,27,32,40,45,47,54,57,69,74,76]}{16} \times 100$$

Sendo assim, a área de Ciências ecológicas, biológicas e de saúde será a primeira opção e a área de arte e criatividade a segunda.

6. Conclusão

No final deste trabalho foi possível fazer um levantamento bibliográfico acerca de sistemas especialistas e orientação vocacional.

Os objectivos estabelecidos inicialmente foram cumpridos, pois procuramos dar solução a um problema real e que vai ajudar muitas estudantes a se orientarem e encontrar aquela que pode ser a profissão perfeita para eles.

O sistema é de fácil utilização embora com algumas limitações, projectamos investir cada vez mais tempo e esforços para torna-lo ainda melhor.

7. Referências

- Simone Isabel Sardi Vieira, Pedagoga PDE/2008 Orientação Profissional: Limites E Possibilidades Para Uma prática Possível Na Escola.
- LISBOA, M. D. Orientação profissional e mundo do trabalho. Reflexões sobre uma nova proposta frente a um novo cenário. In R. S. Levenfus & D. H. P, [S.I:s.n], 2002.
- Malca de Goldenberg y Magarchán Knuth, Modelo de teste.
- Flores, D.C. (2003). Fundamentos dos sistemas especialistas. Porto Alegre, Brasil: Bookman.