



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS DIANÓPOLIS
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

ERIC ANDERSON FERREIRA DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO NETICA PARA APLICAÇÃO DE AMOSTRAS A
RESPEITO DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS PROFESSORES DE DIANÓPOLIS**

**DIANÓPOLIS
2019**

ERIC ANDERSON FERREIRA DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO NETICA PARA APLICAÇÃO DE AMOSTRAS A
RESPEITO DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS PROFESSORES DE DIANÓPOLIS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à coordenação do Curso de
Licenciatura em Computação do Instituto
Federal do Tocantins – *Campus* Dianópolis,
como exigência à obtenção do grau de
licenciado em computação.

Orientador: Prof. Me. Valber Sardi Lopes.

**DIANÓPOLIS
2019**

S237u Santos, Eric Anderson Ferreira dos

Utilização do aplicativo nética para aplicação de amostras a respeito do grau de satisfação dos professores de Dianópolis / Eric Anderson Ferreira – 2019.

53 f.

Orientador: Valber Sardi Lopes

Trabalho de Conclusão de Curso: (Licenciatura da computação) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, campus Dianópolis. 2019.

1. Inteligência artificial . 2.Educação. I. Lopes, Valber Sardi. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. III. Título.

CDD 006.371

Ficha catalográfica elaborada por: Carla dos Santos Figueiredo

Bibliotecária CRB5947

ERIC ANDERSON FERREIRA DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO NETICA PARA APLICAÇÃO DE AMOSTRAS
A RESPEITO DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS PROFESSORES DE
DIANÓPOLIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal do Tocantins – *Campus* Dianópolis, como exigência à obtenção do grau de licenciado em computação.

Orientador: Prof. Me. Valber Sardi Lopes.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Valber Sardi Lopes (Orientador)
IFTO – Campus Dianópolis

Prof. Me. Andrea Barboza Proto
IFTO – Campus Dianópolis

Prof. Esp. Cássia Cristina Santos da Silva
IFTO – Campus Dianópolis

AGRADECIMENTOS

A Deus, que tornou possível o início, o meio e o término de mais uma etapa da minha vida, sem me desamparar.

Ao meu orientador, Professor Mestre Valber Sardi Lopes, que me orientou e tornou possível que esse trabalho fosse realizado.

A todos os amigos que estiveram comigo em todos esses momentos, com destaque especial para meu colega de curso Gabriel, o qual me ajudou em diversos momentos, inclusive a escolha do tema para o presente trabalho, além do meu, também colega de curso, Isaac, que também me ajudou em várias ocasiões, serei eternamente grato a vocês que não me deixaram desistir e me deram, além de muito suporte, ânimo e alegria em vários momentos dessa jornada.

A todos os professores que passaram pela minha vida até aqui, em especial aos professores do IFTO – Campus Dianópolis, principalmente a professora Cássia, sem vocês, nada disso seria possível,

A minha mãe, que lutou e sempre lutará por mim, a minha família, a meu padrasto e a todas as pessoas que contribuíram para que eu tivesse forças para vencer mais um desafio.

RESUMO: Em diversas pesquisas acadêmicas há a necessidade de trabalhar com certo volume de dados a respeito de determinado assunto, dentre as diversas tecnologias da inteligência artificial, área de estudo há muitos anos e que cada vez mais passa por progressos, há softwares que podem auxiliar com o agrupamento e apresentação de diversos dados, de formas simples e objetiva. Com auxílio de trabalhos de diversos autores que pesquisam sobre inteligência artificial e educação, foi possível discorrer sobre tecnologias da inteligência artificial e apresentar dados referentes à satisfação no trabalho de professores do município de Dianópolis por meio do aplicativo de redes bayesianas, o Netica.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Educação. Satisfação no trabalho. Redes Bayesianas.

ABSTRACT: In several academic researches there is a need to work with a certain amount of data about a certain subject, among the several artificial intelligence technologies, a field of study for many years and which is progressing more and more, there are software that can help. by grouping and presenting various data in simple and objective ways. With the help of works by several authors that research on artificial intelligence and education, it was possible to discuss artificial intelligence technologies and to present data regarding job satisfaction of teachers in the city of Dianópolis through the application of Bayesian networks, the Netica.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Education. Job Satisfaction. Bayesian Networks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Teste de Turing.....	13
Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens de Especialistas Humanos e Sistemas Especialistas.....	20
Figura 2 – Arquitetura de um Sistema Especialista baseado em regras.....	22
Figura 2.1 – Inferência com regras SE-ENTÃO.....	23
Figura 3 – Transmissão de Sinal entre neurônios cerebrais.....	24
Figura 3.1 – Modelo Matemático de um Neurônio artificial.....	25
Figura 4 – Exemplo de Rede bayesiana.....	27
Figura 5 – Tela Inicial aplicativo Netica.....	33
Figura 5.1 – Mensagem do Netica.....	33
Figura 5.1.1 – Opções Netica.....	34
Figura 5.1.2 – Ferramenta “Add Nature Node”.....	34
Figura 5.1.3 – Nodos da rede em branco.....	35
Figura 5.1.4 – Janela para edição de Nodos.....	35
Figura 5.1.5 – Nodo Preenchido com algumas variáveis.....	36
Figura 5.1.6 – Nodos da Rede.....	36
Figura 5.1.7 – Opção para adicionar arestas.....	37
Figura 5.1.8 – Itens da rede.....	37
Figura 5.1.9 – Opção “Table”	38
Figura 5.2 – Janela de Edição de Tabelas.....	39
Figura 5.2.1 – Modo de entrada de valores.....	39
Figura 5.2.2 – Área de inserção de valores nas tabelas.....	40
Figura 5.2.3 – Opção “Compile Net”	41
Figura 5.2.4 – Rede Compilada.....	41
Figura 5.2.5 – Rede com manipulação de variáveis pelo usuário.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	Problema.....	11
1.2	Objetivo.....	11
1.3	Justificativa.....	11
1.4	Organização do Trabalho.....	12
2	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	12
2.1	Sistemas Inteligentes.....	16
2.2	Sistemas baseados em conhecimento.....	17
2.3	Sistemas de apoio a decisão.....	18
2.4	Sistemas Especialistas.....	19
2.4.1	Aplicativo Netica.....	21
2.4.2	Sistemas baseados em regras.....	22
2.4.3	Redes Neurais.....	23
2.4.4	Redes Bayesianas.....	26
3	SISTEMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO.....	28
3.1	Professores.....	30
3.1.1	Satisfação no Trabalho.....	31
4	DESENVOLVIMENTO.....	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICES.....	52

1. INTRODUÇÃO

A confecção de sistemas que possuam inteligência artificial (IA) já vem sendo preocupação do homem há algum tempo, por meio do crescente desenvolvimento da tecnologia, vem sendo possível o desenvolvimento de vários sistemas que possuam IA, por diversos pesquisadores e desenvolvedores.

Inteligência artificial diz respeito a uma ciência, que trata da replicação de capacidades intelectuais do ser humano em tecnologias como computadores e robôs. Por muito tempo, a IA foi vista como ficção pelas pessoas, mas o seu contínuo estudo, aliado aos avanços tecnológicos, tem afirmado essa área como uma ciência de grande relevância, a qual pode apresentar ainda mais tecnologias ao mundo.

De acordo com Russel e Norvig (2013) a IA se articula e impacta em vários campos e subcampos como a matemática, economia, neurociência, psicologia, engenharia de computadores, cibernética e linguística.

Ou seja, a Inteligência artificial se configura como uma ciência que pode produzir impactos nas mais diversas áreas possíveis, assim como o homem tem a capacidade de lidar com as mais diversas áreas de estudo através da sua capacidade intelectual, a IA, uma vez que busca reproduzir essa capacidade, se mostra como um meio versátil, no qual pode ser aplicado em diversas outras áreas.

Uma das tecnologias provenientes da inteligência artificial são as redes bayesianas, que fazem parte de sistemas especialistas que utilizam da probabilidade condicional, definindo valores probabilísticos para casos específicos, onde há variáveis que são ligadas entre si e exercem influências umas nas outras.

No presente trabalho, ouve a pretensão de utilizar o aplicativo “Netica”, que realiza funções através da inteligência artificial e redes bayesianas, para realizar uma tipificação de dados acerca da satisfação dos professores de Dianópolis em relação ao trabalho docente que exercem.

Educação é um dos maiores campos de pesquisa do homem ao longo da história e, já é do saber de todos que a educação é extremamente necessária e é um dos direitos da população mundial, assim se configurando como um campo de pesquisa muito amplo, no qual se objetiva a realização de melhorias para que todos possam ter acesso a uma educação de qualidade.

Um dos grandes agentes da educação são os professores, que realizam tarefas indispensáveis para que seja possível a erradicação do analfabetismo e funcionamento das unidades de ensino. Logo, é de grande importância saber a posição desses em relação ao seu trabalho, pois a partir dos trabalhos de diversos autores e teóricos é possível afirmar que muitos fatores podem influenciar no sucesso ou fracasso da educação.

Assim, dentre as várias ferramentas da inteligência artificial e tecnologias como sistemas que possuam redes bayesianas, é possível a aplicação de dados que podem se configurar como importantes para a descoberta de fatores que influenciem na qualidade do ensino nas escolas.

1.1 Problema

Muitos trabalhos acadêmicos contam com amostras, para lidar com as amostras e apresentá-las, muitas vezes os autores acabam tendo que utilizar diversas aplicações que não contam com interfaces gráficas simples e demandam um tempo maior para receber e processar dados.

As aplicações que não utilizam da inteligência artificial, acaba demandando muitas informações e acabam não sendo tão funcionais e levando um gasto de tempo muito maior para tratar amostras obtidas.

1.2 Objetivo

Aplicar os dados extraídos através de questionários sobre grau de satisfação no trabalho para professores do município de Dianópolis, em um programa que funciona com base em inteligência artificial e redes bayesianas, tipificando padrões e conhecendo a realidade dos professores da região.

1.3 Justificativa

Atualmente a educação no Brasil gera constantes discussões acerca de sua qualidade e normalmente, dividem opiniões negativas na sociedade. Os professores são agentes ativos nas unidades de ensino e empenham importante papel dentro e fora das salas de aula.

A partir do momento em que os professores estão totalmente articulados com as escolas nas quais trabalham, é evidente que muitas informações referentes as unidades de ensino podem ser obtidas através de diálogos com esses profissionais.

Por meio de formas de interação, como questionários, é possível adquirir informações e padrões necessários para entender, como algumas situações influenciam em outras.

O crescente avanço tecnológico proporciona diversas novidades, incluindo softwares que podem ser aplicados para a extração e apresentação de dados, inclusive informações importantes sobre instituições de ensino, assunto com grande relevância social no contexto atual.

1.4 Organização do Trabalho

A seção 2 deste trabalho de conclusão de curso apresenta o referencial teórico, onde o autor se embasou em trabalhos de diversos autores que falam sobre inteligência artificial e seus subtópicos, assim obtendo conhecimento sobre um dos assuntos chaves dessa pesquisa.

Na seção 3 são discutidos tópicos como o sistema de educação nacional, que é campo de pesquisa muito estudado no mundo, pois a educação é um item presente na vida de toda a sociedade.

O desenvolvimento, presente na seção 4, mostra os resultados obtidos e o manuseio do aplicativo utilizado nessa pesquisa, além da aplicação das informações obtidas através de questionários entregues aos professores de Dianópolis.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência artificial (IA) não é um objeto de estudo que surgiu na atualidade, segundo Gomes (2010), o homem tem capacidade única de raciocínio e há anos busca compreender como percebe, prevê e manipula um mundo maior que a si próprio. A fala de Gomes aponta para a ideia de que a inteligência artificial e seus estudos, partem da investigação da inteligência do homem.

Bonventi (2015) define a Inteligência como “a capacidade mental de raciocinar, planejar, resolver problemas, abstrair e compreender ideias, linguagens e

aprender”. Essa definição demonstra um caráter versátil, onde a inteligência é um conjunto de várias habilidades as quais os humanos possuem mentalmente.

Os filósofos (desde 400 a.C.) tornaram a I.A concebível, considerando as ideias de que a mente é, em alguns aspectos, semelhante a uma máquina, de que ela opera sobre o conhecimento codificado em alguma linguagem interna e que o pensamento pode ser usado para escolher as ações que devem ser executadas (RUSSEL, NORVIG, 2013, p.27).

A fala desses autores mostra que a preocupação dos filósofos de entender como a mente do homem funciona, tornou possível que a IA se tornasse um campo de estudo de grande importância e relevância.

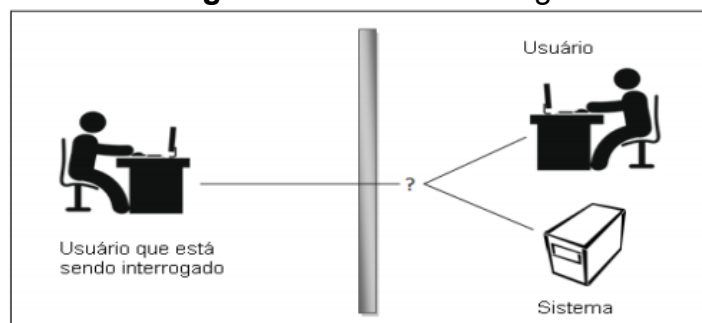
Na década de 1940 surgiram os primeiros estudos de inteligência artificial, em decorrência da Segunda Guerra mundial, onde surgiu a necessidade de métodos tecnológicos como a quebra de códigos para projetos de armas nucleares (LIMA, PINHEIRO, SANTOS, 2014).

A Inteligência artificial vem se desenvolvendo em diversas linhas de pesquisa e ramos da ciência desde a década de 50, onde ouve a primeira articulação de uma visão completa sobre IA por Alan Turing (GOMES, 2010).

As afirmações de Turing em seu artigo “Computing machinery and intelligence” (“Computação e inteligência”), publicado em 1950, trouxe a importância de estudar a inteligência artificial à tona na época e são referenciadas por diversos autores até os dias atuais.

Alan Turing apresentou o “teste de Turing” em seu artigo, Russel e Norvig (2013, p.4) explicam que o teste “foi projetado para fornecer uma definição operacional satisfatória de inteligência”. Turing pretendia definir concretamente a inteligência presente em determinada máquina, esse teste teve êxito, principalmente, em dar partida aos estudos de inteligência artificial.

Figura 1 – Teste de Turing



Fonte: Alves, Pina, Gomes, Souza e Santos (2017)

A figura acima ilustra o teste de Turing, onde o “Usuário que está sendo interrogado” escreve algumas perguntas e recebe respostas do “usuário” e “sistema”, assim tendo que definir quem é humano e quem é máquina (ALVES, PINA, GOMES, SOUZA, SANTOS, 2017). O teste tem grande caráter de Inteligência Artificial, uma vez que ele faz com que a tarefa de distinguir se é um humano ou uma máquina que está realizando determinada tarefa, seja desafiadora.

Russel e Norvig (2013) citam que programar um computador para o teste de Turing exige bastante trabalho, o computador precisa ter requisitos como o processamento de linguagem natural para se comunicar com um idioma natural, representação de conhecimento natural para armazenar o que sabe e o que ouve, raciocínio automatizado e aprendizado de máquina para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar padrões.

A fala dos autores apontam para a necessidade de tecnologias amplas e de qualidade para que o computador possa realizar tarefas como humanos e assim tornar possível a realização do teste de Turing.

Russel e Norvig (2013) citam que o teste de Turing ainda pode contar com visão computacional e robótica para perceber, manipular objetos e movimentar-se, tornando a tarefa de descobrir quem responde às perguntas mais árdua.

O campo da inteligência artificial vai além de tentar entender como o ser humano pensa, a IA além de se preocupar com a compreensão da mente, busca também criar entidades inteligentes (RUSSEL, NORVIG, 2013).

Goldschmidt (2010, p.8) define a inteligência artificial como “uma ciência multidisciplinar que busca desenvolver e aplicar técnicas computacionais que simulem o comportamento humano em atividades específicas”. É por meio da tecnologia computacional aliada a áreas que estudam a mente do homem, como a psicologia, que a inteligência artificial toma forma de “tecnologia inteligente”.

A inteligência artificial está presente em inúmeros projetos e tecnologias já existentes com o objetivo de tornar uma “máquina inteligente” com características de raciocínio, percepção de objetos e posições, adaptação e capacidade de evolução de acordo com informações que essa recebe. (ALVES et al., 2017, p.1773-1774).

O trecho acima aponta que atualmente a inteligência artificial está presente em diversos projetos, demonstrando ser uma ciência extremamente aplicável, Luger (2014) destaca que a IA é aplicada em jogos, planejamento e robótica, modelagem do

desempenho humano, linguagens e ambientes para inteligência artificial e várias outras áreas.

A inteligência artificial foi vista por muito tempo como ficção, mas na atualidade essa visão está desaparecendo, levando em conta os avanços da IA e os investimentos feitos nela (HARASIM, 2015). Anos atrás ver um robô em um filme ou desenho animado dava uma impressão de realidade distante, nos dias atuais essa e outras tecnologias são cada vez mais comuns e avançadas.

Russel e Norvig (2013) citam que a IA e a área de software da ciência da computação, cooperaram para diversas novas tecnologias através dos sistemas operacionais, linguagens de programação e outras ferramentas computacionais. A inteligência artificial está completamente ligada ao meio da informática, pois desde o seu princípio são utilizados recursos computacionais para o seu desenvolvimento.

Varejão (1995) explica que a programação se trata de um conjunto de instruções representadas pela combinação de símbolos a serem interpretados pelo computador, realizando determinado processo ou tarefa.

Para o funcionamento de diversos softwares e conseqüentemente dos próprios computadores, assim como outros hardwares, é necessário um conjunto de instruções escritas em alguma linguagem de programação, que quando lidas executam determinado funcionamento.

Computadores são utilizados para diversas tarefas, desde disponibilizar jogos em celulares até controlar usinas nucleares, devido a tal diversidade, há várias linguagens de programação com objetivos diferentes (SEBESTA, 2018). As linguagens de programação variam bastante e seus códigos e leitura se diferem.

Na programação, existem os paradigmas de programação, que correspondem, de acordo com Tedesco (2016), às características que definem como determinada linguagem de programação opera e resolve problemas.

Os paradigmas de programação muito presentes nas linguagens de programação utilizadas no ramo da inteligência artificial são os paradigmas de programação lógico e funcional (ALVES et al., 2017).

Tedesco (2016) explana que o paradigma de programação lógico utiliza da proposição, regras de interferência e busca para operar, já o paradigma funcional se enquadra na avaliação de funções matemáticas. A partir desses paradigmas, geralmente aliados, que são feitas diversas aplicações e tecnologias da inteligência

artificial, onde se utiliza da lógica e funções matemáticas para se adquirir resultados que repliquem a inteligência humana em tecnologias.

Atualmente, a IA se configura como um campo que disponibiliza diversas ferramentas para determinados ambientes e organizações, com o auxílio do Big data, que é um enorme conjunto de dados onde é apresentado para os usuários, informações sólidas em tempo real. É com o auxílio de informações do big data que o campo da IA se atualiza e demonstra grandes funcionalidades, com segurança sempre (SANTOS, CAMILO, GOMES DE MELLO, 2018).

Na atualidade, a IA apresenta diversas tecnologias com o auxílio de informações reais como as do Big Data, onde é realizado uma extração e análise de grandes volumes de dados, o que permite tecnologias sempre atualizadas.

A IA segue cada vez mais presente no cotidiano de todos, sites como o Google e Facebook usam métodos da “Inteligência artificial estreita” que filtram o que cada usuário vê com base em sua navegação e preferências. (HARASIM, 2015). Além de fazer parte de softwares específicos, a IA está incluída em diversos ambientes de modo sutil, sendo assim uma das grandes e populares tecnologias da atualidade, auxiliando no bom desempenho de várias atividades.

2.1 Sistemas Inteligentes

Na atualidade, os avanços tecnológicos estão tornando cada vez menor a separação entre sistemas automáticos controlados pela programação de seus componentes e sistemas ditos inteligentes através de métodos da Inteligência artificial (BONVENTI, 2015). Os impactos dos avanços da tecnologia e na ciência da Inteligência artificial podem levar a humanidade para o ponto em que os sistemas presentes nos mais diversos ambientes contem sempre com funcionalidades inteligentes, sem necessitar de instruções contínuas de humanos.

A diferença entre sistemas automáticos e sistemas inteligentes podem ser entendidas comparando um programa que pode emitir extratos bancários a milhões de correntistas e um programa que pode ler endereços preenchidos manualmente. Enquanto o primeiro programa opera em condições antecipadas e algorítmica, o segundo programa precisa “aprender” a reconhecer caracteres diferentes, uma vez em que cada ser humano tem estilo próprio de escrita (QUILICI-GONZALES, ZAMPIROLI, 2014).

Os exemplos acima esclarecem que um sistema não deve ser considerado inteligente simplesmente por realizar funções automatizadas, mas sim por executarem funções que exijam raciocínio, afim de compreender ações de humanos.

Bonventi (2015, p.51) afirma que “Os sistemas inteligentes tem como objetivo a execução de funções que seriam consideradas inteligentes caso fossem executadas por humanos”. Muitas das habilidades mentais do homem que são consideradas inteligentes devem estar presentes em um sistema que objetiva replicar a inteligência humana, trazendo funções que facilitem a interação homem e máquina.

2.2 Sistemas baseados em conhecimento

Sistema baseado em conhecimentos (SBC) é uma subárea da inteligência artificial que utiliza um conjunto de conhecimentos representados explicitamente para resolver problemas, manipulando informações de modo inteligente (MARIA, 2010). A fala do autor aponta para a ideia de que, através de conhecimentos, sejam eles programados ou adquiridos através de interações com usuários, um sistema pode funcionar replicando a inteligência humana.

Rosso, Silva e Scalabrin (2009) explicam que os SBCs se destacam como um instrumento de suporte a diversos processos, solucionando problemas em sistemas do modo que um humano faria sob as mesmas condições. Levando em conta que os humanos realizam as mais diversas atividades com o auxílio de seus conhecimentos, é inegável que um sistema dito inteligente necessita de conhecimentos para a solução de determinadas problemas.

Os Sistemas Baseados em Conhecimento possuem como principais características: uma base de conhecimentos e um mecanismo de raciocínio para realizar inferências sobre a base de conhecimentos e extrair conclusões a partir destes conhecimentos. Assim, a partir da construção do sistema, os conhecimentos tornam-se acessíveis de forma permanente, podendo ser utilizados por todos (ROSSO, SILVA, SCALABRIN, p.524).

É devido a replicação das capacidades que os humanos tem, por meio do conhecimento e raciocínio, que os SBCs atuam, uma vez que informações importantes são inseridas previamente, posteriormente e/ou continuamente nesses sistemas.

Inferência é o ato de chegar a alguma conclusão sobre uma proposição com base no conhecimento prévio de outras que se configuram como verdadeiras

(DICIONÁRIO, 2009), essa, junto da base de conhecimento formam os principais requisitos para um sistema baseado em conhecimento.

2.3 Sistemas de apoio a decisão

Stair e Reynolds (2011, p.388) afirmam que um Sistema de apoio a decisão (SAD) “é um conjunto organizado de pessoas, procedimentos, software, bancos de dados e dispositivos utilizados para ajudar a tomar decisões que solucionem problemas”. É por meio da interação esquematizada de um indivíduo com componentes tecnológicos que os sistemas de apoio a decisão funcionam. Como o nome supõe e Martins (2014) cita, o SAD não tem como foco substituir a tomada de decisão, mas sim auxiliar o homem a realizar essa função.

Os sistemas de apoio a decisão, se fazem importantes a partir do momento em que a tecnologia da informação (TI), mesmo que disponibilize relatórios, sistemas e ferramentas gerenciais para os humanos, não entrega dados processados e sólidos (FONSECA, 2017).

Fonseca usou como exemplo profissionais responsáveis pela tomada de decisão em organizações, que mesmo dispendo de muitos recursos através das TIs, não conseguem sempre realizar o aproveitamento necessário de dados ou demoram muito para realizar essa tarefa, Cassarro (2011) cita que diversas organizações necessitam de sistemas que processem dados, propiciando informações necessárias para auxiliar as organizações no processo de tomada de decisões.

Os SADs, mesmo que nem todos trabalhem do mesmo modo, possuem características importantes que tornam possível a sua identificação, Stair e Reynolds (2011) destacam como características: Acesso rápido a informação, lidar com grandes volumes de dados de diferentes fontes, apoio em análise em detalhe e oferecimento de orientação tanto textual quanto gráfica.

Essas características demonstram que um sistema de apoio a decisão torna diversas atividades mais ágeis, uma vez que o indivíduo que está utilizando esse sistema economize tempo e também receba resultados claros e concretos, alcançando determinados resultados de forma mais ágil e confiável.

Um SAD é desenvolvido, de acordo com Stair e Reynolds (2011, p.390), “com o potencial de assistir os tomadores de decisão em uma variedade de situações [...] podem ajudar em todas ou na maioria das fases da resolução de problemas,

frequências de decisão e graus diferentes de estrutura de problema.”. Essa fala demonstra que esses sistemas tratam de antecipar a resolução de problemas e as informações que uma pessoa teria que alcançar para resolver determinado problema.

Fonseca (2017, p.20) destaca que “O conceito de tomada de decisão está envolto em um processo de resolução de problemas no qual o decisor irá estabelecer suas preferências em cima das consequências envolvidas.”, ou seja, através de dados apresentados por um SAD, o decisor pode tomar uma decisão, que irá apresentar consequências positivas ou negativas, em alguns casos, já apresentadas pelo sistema.

2.4 Sistemas Especialistas

Um Sistema Especialista (SE) é um sistema de apoio a decisão que reúne conhecimentos a respeito de áreas específicas e que é capaz de simular o comportamento humano diante de situações a ele apresentadas” (GOLDSCHMIDT, 2010). Atuando como um sistema de apoio a decisão, é possível afirmar que um SE tem como objetivo auxiliar em alguma área específica com o uso de conhecimentos da mesma, Machado (2012, p.2) destaca que “ele é especialmente projetado para emular a especialização humana de algum domínio específico.”

O trecho acima demonstra que um sistema especialista, além de emular o comportamento mental de humanos, emula a especialidade que humanos podem adquirir através de estudos de área específica.

“Os SE’s foram desenvolvidos a partir da necessidade de se processar dados não numéricos, o qual é capaz de apresentar conclusões sobre um determinado tema, desde que devidamente orientado e alimentado” (MACHADO, 2012, p. 2). A fala da autora demonstra que os sistemas especialistas surgem da necessidade de sistemas que processem dados além dos numéricos que as tecnologias antigas processavam, mas sim diversos outros dados de determinada área, desde que o sistema seja configurado com as informações necessárias.

Machado (2012) ainda cita que um SE pode ser aplicado nas mais diversas áreas que exijam conhecimento de um especialista e que utilize um conjunto de regras. Medicina, engenharia, direito e todas as áreas que possam apresentar conhecimentos especializados podem ser auxiliadas pela aplicação de sistemas inteligentes.

A partir do conhecimento em si incorporado, o SE pode tomar decisões importantes sozinho ou em alguns casos, com interação com um humano especialista

(GOLDSCHMIDT, 2010). A fala do autor destaca que por mais que os sistemas especialistas possam agir sozinhos, em alguns casos eles necessitam de uma interação com algum especialista e um conhecimento prévio programado em si.

Goldschmidt (2010) aponta os pontos positivos e negativos de humanos e sistemas especialistas:

Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens de Especialistas Humanos e Sistemas especialistas

	Vantagem	Desvantagem
Especialista Humano	Criativo	Perecível
	Adaptável	Difícil de transferir
	Sensorial	Difícil de documentar
	Visão ampla	Imprevisível
	Bom senso	Caro
Sistema Especialista	Permanente	Sem inspiração
	Fácil de ser transferido	Deve ser atualizado
	Fácil de documentar	Alimentado com dados simbólicos
	Consistente	Visão estreita
	Viável economicamente	Conhecimento técnico

Fonte: Goldschmidt (2010), adaptação do Autor.

A tabela de Goldschmidt demonstra dados que podem ser comparados uns com os outros, apontando para o fato de que os especialistas humanos e os sistemas especialistas possuem vantagens e desvantagens, a quais levam ao ponto em que há casos em que um deles pode servir melhor para determinada função e que os dois unidos formam um sistema sólido e seguro.

Rosario, Kipper, Frozza e Schreiber (2011, p.5) dividem a arquitetura de um sistema especialista em dois componentes básicos: “uma base de conhecimento que contenha todo o conhecimento relevante sobre o problema de uma forma organizada e um conjunto de métodos inteligentes de manipulação destes conhecimentos, denominados mecanismos de inferência.”.

Os autores acima então, deixam claro que a arquitetura de um sistema básico, mesmo que não sejam todos iguais, contam sempre com uma base de conhecimento e mecanismos de inferência, que tornam possíveis uma conclusão de determinado problema proposto a um sistema especialista.

A base de conhecimento não é somente responsável por armazenar dados, mas armazena também regras e fatos de determinada área especializada (GOLDSCHMIDT, 2010). São através dos itens armazenados pela base de conhecimento que, ainda de acordo com Goldschmidt (2010), os mecanismos de inferência agem, utilizando de dados, regras e fatos para realizar comparações com base nesses em situações específicas, chegando a um resultado e o expondo.

2.4.1 Aplicativo Netica

Em seu site oficial, o programa é definido como um programa completo, poderoso e fácil de usar para trabalhar com redes bayesianas e diagramas de influência (NETICA, 2016).

Nassar (2012) destaca que, através das redes bayesianas, o aplicativo executa várias inferências através de algoritmos modernos e rápidos. Em um caso onde o usuário não apresenta grande conhecimento, o Netica pode encontrar os valores e probabilidades apropriados para variáveis desconhecidas e utilizar diagramas de influencias para encontrar ótimas decisões e entregar para o usuário os melhores valores das variáveis especificadas. O aplicativo ainda pode salvar os casos em arquivos para serem utilizados de qualquer máquina, além de tornar possível que algumas variáveis possam ser apagadas sem provocar uma mudança geral nas variáveis restantes.

Através de um comportamento rápido, o Netica mostra grande potencial para ser utilizado em um sistema especialista, realizando diversos cálculos probabilísticos. Em um curto período de tempo, o aplicativo procura entregar os melhores resultados possíveis, além de oferecer mecanismos que o tornam versáteis, móveis e confiáveis, o Netica pode ser aplicado em diversas situações.

Desenvolvido em 1990 pela Norsys Software Corporation, o Netica possui uma interface gráfica onde o usuário realiza interação, criando nós das redes bayesianas que representam as variáveis e definindo os arcos entre eles, além de atribuir uma probabilidade para cada nó. Atualização e revisão são as computações executadas no processo de inferência que ocorre na rede bayesiana. O processo de atualização trata de calcular a divisão de probabilidade e a distribuição dos nós da rede, atualizando diversas variáveis da rede. (ROSARIO, et al., 2011).

Levando em conta as afirmações dos autores acima, o Netica se configura como um excelente aplicativo, dispondo de uma interface gráfica que dispensa um conhecimento profundo de programação, é possível definir variáveis e receber resultados sólidos do aplicativo que realiza uma atualização e revisão de suas variáveis, oferecendo segurança e agilidade para o usuário.

Nassar (2012) discorre funcionalidades importantes do Netica que vão desde uma apresentação gráfica de qualidade, que pode ser incorporada em outros documentos e os tipos de entrada de dados que o aplicativo pode receber.

2.4.2 Sistemas baseados em regras

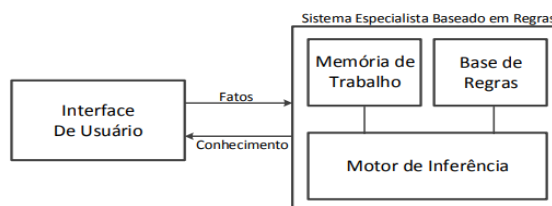
Cantele (2017, p.1) define um sistema baseado em regra (SBR) como:

“um tipo de modelo que procura representar o modo de raciocínio e o conhecimento aplicado por especialistas na resolução de problemas no âmbito de algum contexto. Para isto, utiliza regras explícitas para expressar o conhecimento do domínio de um problema e permite, através da confrontação do conhecimento existente com fatos conhecidos sobre um determinado problema, inferir novos fatos.”

A fala de Cantele demonstra que os sistemas baseados em regras, assim como humanos especialistas, confrontam os conhecimentos que possuem, no caso das máquinas, conhecimentos programados por indivíduos especializados em determinada área.

Nesses sistemas há um banco de dados que contém informações concretas e um conjunto de regras “se-então”, as regras verificam no banco se suas condições são cumpridas, executando a ação relacionada a condição verificada (OLIVEIRA, 2018). Contendo informações programadas por especialistas de determinada área em seu banco de dados, o sistema baseado em regras pode executar ações através de regras programadas em si.

Figura 2 – Arquitetura de um Sistema Especialista baseado em regras

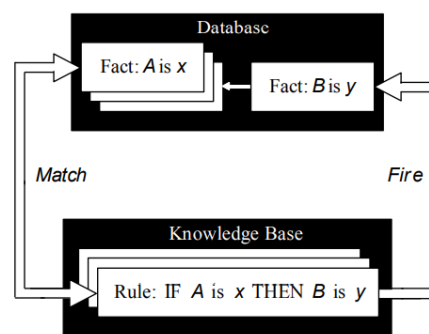


Fonte: SOUZA (2017) baseado em Durkin (1990).

A base de regras é onde ficam armazenadas as regras “se-então”, a memória de trabalho é onde são armazenados fatos concretos, o motor de inferência associa as regras com os fatos concretos, apresentando novos fatos e inferindo conclusões (SOUZA, 2017). Um especialista utiliza a interface de usuário enviando fatos que um especialista de determinada área conhece para o sistema baseado em regras, esse por sua vez, depois dos processos já descritos, envia conhecimento para o usuário.

O sistema utiliza do raciocínio lógico realizando inferências com o “se-então”, por exemplo: se o sistema recebe a informação de um especialista que diz que se $A = x$, então $B = y$, chegamos aos fatos de que A é igual a X e B igual a Y (ZUBEN, 2017). Através de uma figura, Zuben ilustra o que foi dito acima:

Figura 2.1 – Inferência com regras SE-ENTÃO



Fonte: Zuben (2017).

A partir do processo acima que são realizados os mais diversos processos em um sistema baseado em regras. Souza (2017) ainda destaca que é através do confronto de conhecimentos que são alcançados novos fatos e regras, além da atualização e exclusão de fatos anteriores que se mostraram falsos com base nos novos conhecimentos adquiridos. Através da inferência de dados é possível o confronto de informações já adquiridas com informações novas.

2.4.3 Redes Neurais

Finocchio (2014, p.17) define as redes neurais artificiais (RNA's) como “técnicas computacionais que têm capacidade para solucionar problemas por

intermédio de circuitos simples que simulam o funcionamento e o comportamento do cérebro humano”.

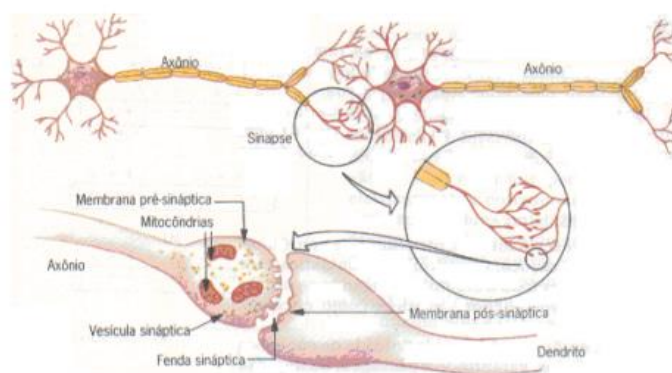
Finocchio (2014, p.6) fala a respeito do cérebro humano em seu trabalho:

O cérebro humano é responsável pelo controle das funções e dos movimentos do organismo. Por esta razão, ele é considerado o mais fascinante processador baseado em carbono existente. Ele é composto por aproximadamente 100 bilhões de neurônios. Cada neurônio está conectado a aproximadamente 100 outros através de sinapses, formando, juntos, uma grande rede, chamada rede neural biológica. Esta grande rede proporciona uma fabulosa capacidade de processamento e armazenamento de informação. As mais de 10 trilhões de sinapses transmitem estímulos através de diferentes concentrações de Sódio e Potássio, e os resultados destas podem ser estendidos por todo o corpo humano.

A fala do autor explica brevemente o funcionamento do cérebro humano, demonstrando os acontecimentos das redes neurais biológicas, destacando o fato de que o cérebro é um sistema grande e complexo e apresenta recursos de armazenamento e processamento de informações, recursos extremamente importantes e necessários em sistemas inteligentes.

Segundo Zuben (2017) “Em termos fisiológicos, um neurônio é uma célula com a função específica de receber, processar e enviar informação a outras partes do organismo.”, é com o auxílio dos neurônios que o cérebro humano pode enviar comandos para o resto do corpo, Finocchio demonstra em uma figura como funciona a transmissão de sinal entre os neurônios:

Figura 3 – Transmissão de sinal entre neurônios cerebrais



Fonte: Finocchio (2014).

O axônio é responsável por conduzir os sinais dos neurônios, possuindo ramificações apenas em suas extremidades, ele se encontra com ramificações do Dendrito, que recebe os sinais através dos contatos Sinápticos (FINOCCHIO, 2014).

Olhando a figura 3 e com a definição de sinapse de Zuben (2017), é possível afirmar que a sinapse é a junção entre o axônio onde se encontra a membrana pré-sináptica e o dendrito onde se encontra a membrana pós-sináptica. Através de diversos processos da física e bioquímica, a sinapse tem a capacidade de processar informações que passam pelos neurônios. Dendritos e axônios podem se esticar ou encolher, provocando a impossibilidade ou possibilidade de receber/entregar informações, essas e outras mudanças estruturais envolvem a modulação sináptica, a sinapse é então o mecanismo mais importante em redes neurais biológicas ou artificiais.

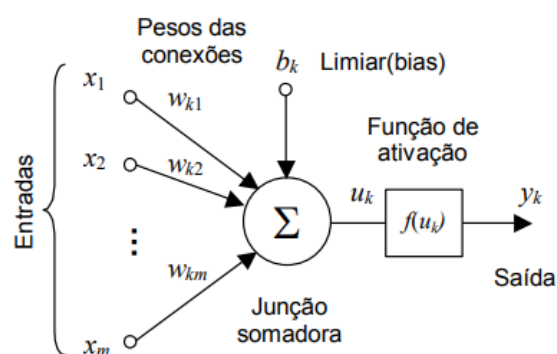
Através de processos que foram estudados e estabelecidos por diversas áreas de estudo, a sinapse age no processo de manuseio e troca de informações entre neurônios, se configurando como uma peça chave nas atividades neurais.

Finocchio (2014) cita que através da troca de sinais entre neurônios ocorrem a aprendizagem e utilização do conhecimento. A aprendizagem ocorre a partir das adaptações que ocorrem nos neurônios, afim de captar os dados do mundo exterior, enquanto a utilização de conhecimento, que também é muito usada em redes neurais artificiais, diz respeito a aplicação de conhecimentos já adquiridos para gerar novas descobertas.

A fala do autor deixa claro que processos importantes da mente ocorrem com a troca de sinais, ou seja, informações, entre neurônios, possibilitando os mecanismos humanos de aprendizagem e utilização de conhecimento, que inclusive são itens replicados pela inteligência artificial.

Zuben (2017) explana que nos neurônios artificiais é utilizado o modelo matemático, e o demonstra em uma figura:

Figura 3.1 – Modelo Matemático de um neurônio artificial



Fonte: Zuben (2017).

A figura apresentada pelo autor demonstra que ocorrem entradas de sinais com seus respectivos pesos, através de fórmulas matemáticas específicas ocorre a saída de sinal, assim sendo possível a troca de sinal entre “neurônios”.

Replicando o sistema nervoso que é constituído de bilhões de neurônios, a rede neural artificial é formada por pequenos módulos que simulam neurônios humanos (FINOCCHIO, 2014). Assim, os neurônios artificiais passam por diversos processos semelhantes aos processos que neurônios humanos passam, afim de alcançar mecanismos e resultados que os neurônios possibilitam.

2.4.4 Redes Bayesianas

A partir da formulação de um importante teorema de probabilidade, o matemático Thomas Bayes, foi possível a origem de um ramo da ciência, o campo de Estatística Bayesiana (ARA-SOUZA, 2010).

Timpani e Nascimento (2015) citam que a estatística bayesiana difere da estatística clássica pois nela, não há necessidade de avaliar os parâmetros estimados de amostras retiradas de alguma população.

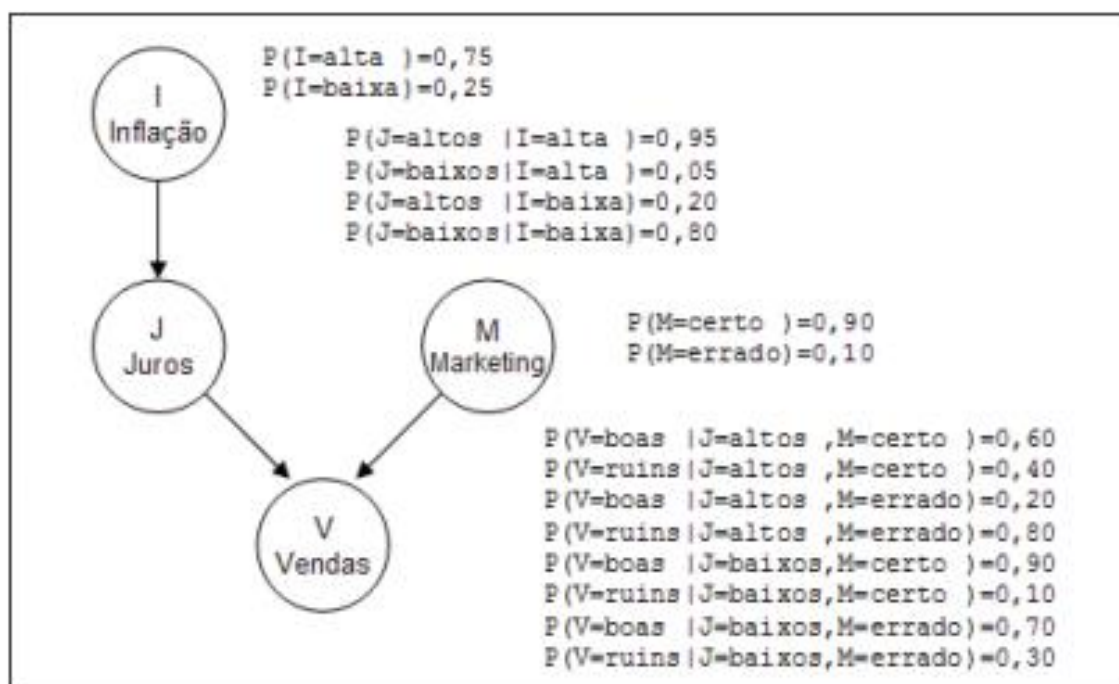
Na estatística bayesiana os parâmetros são definidos com base em inferências, assumindo o valor de maior probabilidade de estar correto (TIMPANI, NASCIMENTO, 2015; FARIA et al., 2007 apud BLASCO, 2001).

As citações dos autores acima apontam a estatística bayesiana como um campo de estudo probabilístico onde não há a necessidade de um indivíduo em se preocupar na avaliação de parâmetros, esses são definidos como valores específicos através de inferências, apresentando grande probabilidade de dados sólidos.

Rosseto (2014, p.71) define redes bayesianas como “modelos gráficos probabilísticos que utilizam o conceito de probabilidade condicional [...] são utilizadas para obter o equilíbrio entre os parâmetros a serem calculados e a representação de dependência entre as variáveis”. Essas redes expressam graficamente os parâmetros de variáveis, além de suas ligações.

A probabilidade condicional diz respeito ao fato de que geralmente existe o conhecimento de que um evento já ocorreu, assim sendo possível, com base nos conhecimentos já obtidos, calcular a probabilidade de novos conhecimentos (ARA-SOUZA, 2010). A área de probabilidade utiliza de cálculos matemáticos para alcançar os resultados que são objetivados pelas redes bayesianas.

Figura 4 – Exemplo de Rede bayesiana



Fonte: Rey, Zwicker, 2013.

A figura 4 demonstra as duas partes necessárias para a construção de redes bayesianas: A parte qualitativa que é representada por grafos e a segunda que é quantitativa e é representada por tabelas de probabilidades (Rossetto, 2014; BEZ et. al., 2017). Ou seja, a rede bayesiana trabalha, levando em conta o exemplo acima, com nodos que podem estar ligados uns aos outros por arestas, tornando possível que a rede bayesiana utilize de conhecimentos entre as variáveis para definir probabilidades corretas, que serão armazenadas em uma tabela probabilística.

Rey e Zwicker (2013) destacam que o exemplo da figura 4 foi feito por um especialista, mas pode facilmente ser replicado por um sistema de redes bayesianas, onde os valores de P (porcentagem) seriam expressos em tabelas desenhadas.

“Cada nodo representa uma variável aleatória; se houver uma aresta do nodo X ao nodo Y, X é considerado pai de Y; cada nodo contém uma distribuição de probabilidade condicional que quantifica o efeito de seus pais em suas probabilidades.” (BEZ, et. al., 2017 apud RUSSEL, NORVIG, 1995).

O trecho acima destaca que as variáveis ligadas umas às outras configuram uma relação de pai e filho, onde ocorre o impacto da variável “pai” nas probabilidades da variável “filho”.

Segundo Santos e Prietch (2010) todas as variáveis que possuem pai ou filho possuem uma tabela, variáveis que não possuam nenhum dos dois possui uma

tabela de probabilidade incondicional. Desse modo, todas as redes bayesianas consistem em grafos e tabelas que representam os dados de determinado objeto de estudo.

3. SISTEMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Saviani (2014) explica em seu trabalho que o surgimento dos sistemas nacionais de educação ocorreu alguns anos atrás, devido ao desenvolvimento da sociedade feudal que deu início a burguesia, transformando o saber espiritual em saber material, mais tarde, houve a chegada do iluminismo, trazendo a necessidade de teorizar as luzes da razão e conseqüentemente a de que todos os indivíduos tivessem acesso ao conhecimento, daí surgiu a necessidade do sistema de educação e do Estado tornar possível o acesso ao conhecimento a sua população.

Os sistemas de ensino já são uma preocupação do estado a algum tempo de acordo com a fala acima, desde que o saber passou a se basear na razão das coisas em volta do ser humano.

De acordo com Brandão (1981) a educação tem a missão de transformar sujeitos e mundos e pode ser vista como uma fração da vida social dos indivíduos que a criam e recriam. Ou seja, a educação após o movimento iluminista, se apresentou como um dos elementos necessários para a vida do homem, o transformando e mostrando necessidade de conhecer a si e o mundo em que vive.

Saviani (2014) define um sistema nacional de educação (SNE) como: a unidade dos diversos aspectos ou serviços educacionais oferecidos pelo governo de determinado país, com o objetivo de oferecer educação a população.

Assim como em qualquer outro sistema, o sistema nacional de educação consiste em vários elementos propositalmente reunidos, formando um conjunto coerente e operante (SAVIANI, 2010). Assim, é possível afirmar que o SNE busca, através de diversas medidas e atitudes e por meio de um sistema que possibilite maiores chances de alcançar determinado objetivo, oferecer educação a todos.

O Sistema nacional de educação do Brasil é baseado em diversos documentos como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Plano Nacional de Educação (PNE), além de várias leis inseridas na Constituição Nacional (SAVIANI, 2014).

De acordo com Saviani (2010) não é possível dividir o sistema de educação, onde escolas privadas seriam “sistema de educação privada” e públicas “sistema de

educação pública”, para o autor, todas estão inseridas no “sistema nacional de educação”, pois esse tem normas que obrigam a todos os seus integrantes, e somente o Estado, ou seja, o poder público, define normas que obrigam a todos.

Por mais que haja escolas públicas e privadas, todas as unidades de ensino devem estar de acordo com as políticas do poder público, Saviane (2014) destaca que a política educacional pode ser caracterizada pela palavra “descontinuidade”, uma vez que durante os anos, essa política vem sofrendo reformas que as centralizam e descentralizam.

Mattos e Venco (2015) explanam que a centralização e descentralização de políticas nacionais é marcada historicamente por avanços e atrasos na educação, uma vez que os elaboradores buscam imprimir marcas das influências que sofrem.

Os autores acima apontam para o ponto em que os elaboradores de políticas educacionais são políticos, que ao longo da história fizeram políticas que apresentaram progressos e outras que não obtiveram sucesso em auxiliar na educação do país.

Ainda levando em consideração o trecho escrito por Mattos e Venco, os políticos elaboram algumas medidas com base em propostas que acreditam serem corretas e que tragam algum benefício para a educação, mas nem sempre as medidas saem como o esperado, ou de fato, objetivam auxiliar na educação do país.

Dizer que o sistema de ensino, por ser Nacional, padroniza todas as instituições do país, não é correto. Realizando passagens pelas leis da Constituição Federal e por documentos como a LDB, Saviani (2014) cita que as unidades de ensino podem realizar adequações próprias pelo município, além da União, Estado e Distrito Federal.

A Fala de Saviani destaca que as unidades de ensino podem ter seu funcionamento ajustado pelo município, o Sistema nacional de educação é formado pelas mais diversas unidades de ensino, que são pautadas em leis obrigatórias específicas, assim visando a um SNE que atende as limitações de cada unidade mas que, através de bases definidas, possibilitem uma educação para a população.

Desde a invasão portuguesa que o financiamento para a educação é precário, mesmo que tenha sido previsto à educação no mínimo 50% dos impostos de municípios, Estado e Distrito federal pelas disposições transitórias pelo art. 60 da Constituição federal de 1988, o analfabetismo no Brasil é uma realidade ainda nos dias atuais (MATTOS, VENCO, 2015).

Um dos grandes problemas acerca da educação é a falta de recursos provenientes do baixo financiamento que a educação recebe, a fala acima aponta para o fato de que a educação não recebe o repasse econômico necessário para funcionar efetivamente, assim contribuindo para a taxa de analfabetismo do país.

Saviani (2014) explica que o número de alunos nas escolas aumentaram com os anos e os recursos para as escolas não apresentam aumento proporcional ao número de novos estudantes, outros problemas que impactam no sistema nacional de educação são a resistência no nível das ideias, pois durante os anos a educação vem passando pelas mais diversas vertentes, como a tradicionalista, liberal e cientificista. Além disso, há resistência no plano da atividade legislativa e descontinuidade nas políticas educativas.

Por meio dos apontamentos do autor acima, é possível afirmar que a busca por um sistema nacional de educação de qualidade e efetivo continua acontecendo até os dias atuais, levando em conta que muitos problemas continuam persistindo na educação brasileira.

3.1 Professores

Por muito tempo a prática do professor era a de apenas passar conteúdos de forma sistemática a alunos, mas com o passar do tempo, a tarefa docente começou a ser moldada de modo que o professor produza conhecimento junto do aluno. Muitas vertentes educacionais foram surgindo e com o passar do tempo e indagações de diversos autores, foi sentindo-se a necessidade de mudanças no processo de ensino.

Para Mendes e Baccon (2015), ser professor é formar o aluno para viver em uma sociedade que é cheia de mudanças e incertezas, moldando a formação cidadã dos sujeitos, assim contribuindo para uma melhoria qualitativa na sociedade.

A fala dos autores mostra o engajamento dos professores com a sociedade e o quanto eles são importantes para a constituição de indivíduos que formem uma sociedade de qualidade, não há a possibilidade de falar de professores sem falar de alunos, pois essa carreira é extremamente, se não totalmente, ligada a alunos.

Oliveira (2014) cita que o conhecimento que alunos adquirem, com auxílio do professor, é difundido com o meio social em que vivem, assim o professor auxilia nessa difusão, porém sempre voltado a pesquisa. Ou seja, os conteúdos que são aprendidos em sala, são aplicados em outros ambientes da vida social dos alunos,

porém esses conteúdos são de áreas importantes da pesquisa, como ciências humanas, matemática, língua portuguesa e outros conteúdos.

Com o passar do tempo, os conhecimentos vão sempre se transformando, os professores, assim como os alunos, sempre estão em processo de aprendizado, assim podendo ensinar sempre conhecimentos reais aos alunos (MARCELO, 2009).

A afirmação de Marcelo torna possível a validação da ideia de que a formação de docentes é contínua, uma vez que muitos conhecimentos novos vão surgindo, muitas vezes substituindo conhecimentos antigos, daí surgindo a necessidade de os professores estarem sempre em uma formação continuada, sempre aprendendo para poderem apresentar informações atualizadas a seus alunos.

De acordo com Oliveira (2014, p.3) “a responsabilidade de educar, hoje, recai tão somente sobre a escola, especialmente sobre a figura do professor. Contudo, o ato de educar compete a todas as instituições sociais comprometidas com o desenvolvimento do país.”.

Por mais que sejam formados para tornar possível que outros indivíduos adquiram conhecimento, a tarefa de educar não é somente dos professores, diversas outras instituições sociais tem esse dever, como a própria família. Para tornar um sistema nacional de educação em um sistema operante e de qualidade, é importante o auxílio da sociedade como um todo.

A tarefa de ser professor é complexa, em seu trabalho, o profissional está sempre imerso em relações interpessoais (MENDES, BACCON, 2015). Não há professores sem alunos ou vice-versa, Carvalho (1999) explana que na docência, os professores apresentam forte envolvimento afetivo com os alunos, se sentindo desgastado ou realizado com a aprendizagem ou não aprendizagem dos alunos.

Lidar com alunos é uma tarefa dos professores, é uma parte do trabalho da área docente, as ideias dos autores deixam claro que os professores estão sujeitos a diversas emoções em suas carreiras.

3.1.1 Satisfação no Trabalho

Segundo Locke (1996), satisfação no trabalho é o resultado da avaliação que o trabalhador tem sobre o seu trabalho. É através dessa avaliação, que o profissional entende se está satisfeito ou insatisfeito com o seu emprego.

Zanelli, Borges-Andrade e Bastos (2004, p. 302) define o conceito de satisfação no trabalho como “um estado emocional, positivo ou de prazer, resultante de um trabalho ou de suas experiências”. Essa visão aponta que o indivíduo usa de suas emoções e conseqüentemente suas crenças para definir como satisfatória, ou não, as suas experiências no trabalho.

A satisfação no trabalho pode gerar conseqüências positivas ou não no ambiente de trabalho, afetando o próprio indivíduo e toda a organização (Locke, 1976). Se tratando de ambientes escolares e sistema nacional de educação, que é onde os professores atuam, é evidente que conseqüências negativas afetariam um número enorme de indivíduos, tanto da equipe profissional quanto os próprios alunos.

Olhando para a formação e para atuação de professores [...], compreendemos que os meios nos quais os professores atuam, o constituem como pessoa e profissional. O professor que está na escola é um ser concreto, integrado pelas funções cognitivas, afetivas e motoras, e, as relações que estabelece com os agentes da escola o afetam como um todo. (REIS et al., 2015, p.4390).

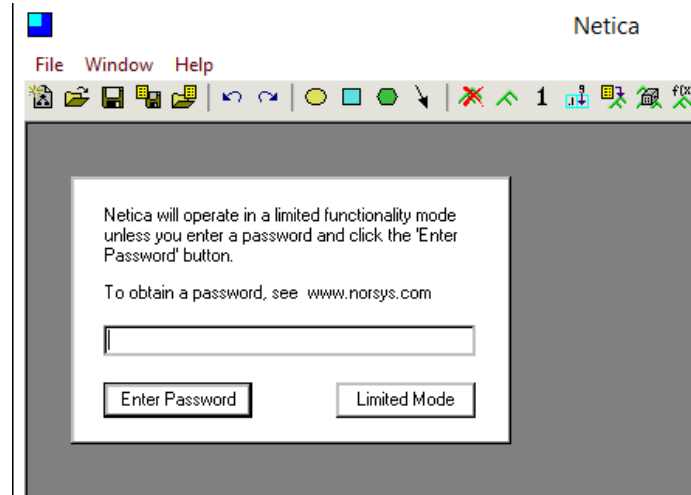
Diante da fala acima, fica claro que o professor, mesmo sendo um indivíduo com características próprias, sofre alterações diante do meio em que atua e as condições que seu ambiente de trabalho proporciona.

É importante observar que o indivíduo é inacabado, pois sempre está avançando e se transformando (MAHONEY; ALMEIDA, 2012) e de acordo com Reis, Silva, Rabelo, Almeida e Ana (2015, p.4390) “não são somente os meios que afetam o desenvolvimento de um indivíduo, mas este também afeta os meios pelos quais circula, [...] somos constituídos por nosso meio e constituintes dele.”

Logo, é possível afirmar que péssimas qualidades de trabalho vão gerar profissionais descontentes, que não realizarão suas funções com êxito, se tratando de um ambiente escolar, onde tudo tem que funcionar como um sistema para ser operante, professores que não tenham condições e motivações para realizar suas funções, caminharão juntos com alunos que não recebem educação de qualidade.

4. DESENVOLVIMENTO

Figura 5 – Tela Inicial Aplicativo Netica

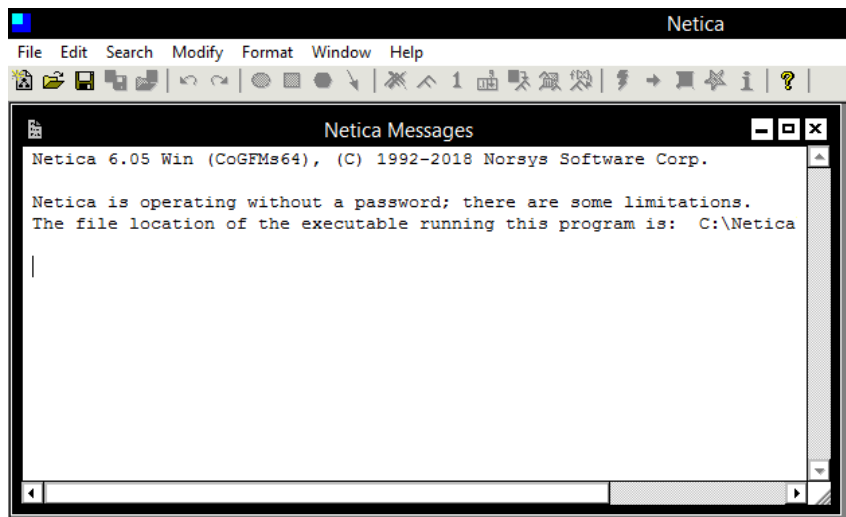


Fonte: o Autor

Ao Abrir o aplicativo Netica, uma caixa de diálogo aparece sobre a tela do aplicativo, avisando ao usuário que o aplicativo irá funcionar de modo limitado caso o usuário não tenha uma senha, para adquirir a senha o usuário pode acessar o site indicado na caixa de diálogo e adquirir a versão paga do Netica, assim conseguindo uma senha para utilizar o aplicativo com todas as suas funcionalidades.

Ao clicar em “Limited Mode” (Modo Limitado) a caixa de diálogo se fecha e aparece sobre a tela uma mensagem que ao ser expandida, demonstra dados do programa e notifica o usuário de que ele está usando uma versão limitada do programa:

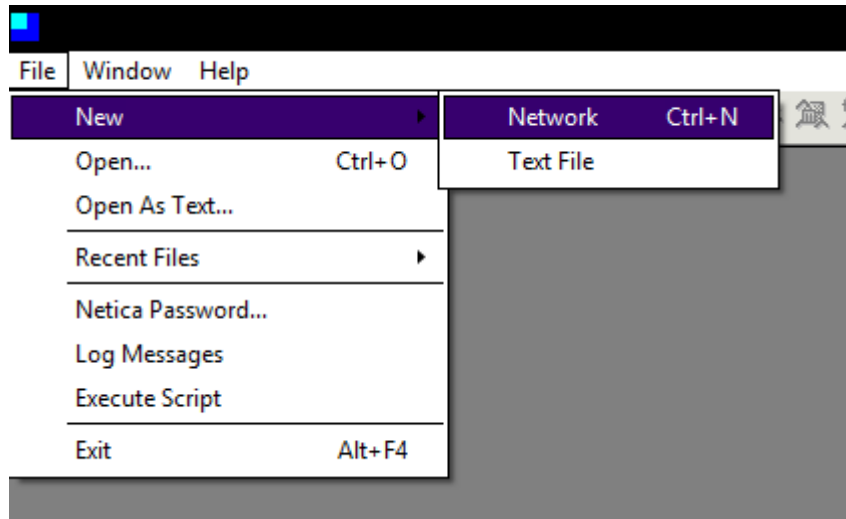
Figura 5.1 – Mensagem do Netica



Fonte: o Autor.

Após fechar a mensagem, é possível criar a rede onde os dados dessa pesquisa serão manipulados através do menu superior, a esquerda, onde se encontra a opção “file” que ao ser clicada, demonstra diversas opções, inclusive a de criar uma nova rede.

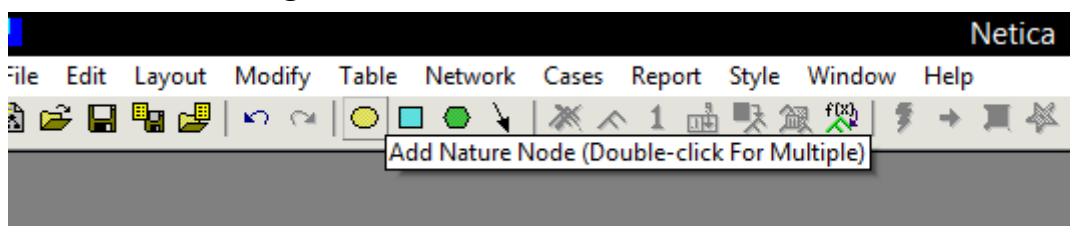
Figura 5.1.1 – Opções Nética



Fonte: o Autor.

A nova rede será criada e teremos uma área de trabalho em branco sem título definido criada, no menu superior, podemos selecionar a opção “Add Nature Node”, clicando duas vezes nela, podemos colocar vários itens desse tipo no ambiente de trabalho.

Figura 5.1.2 – Ferramenta “Add Nature Node”

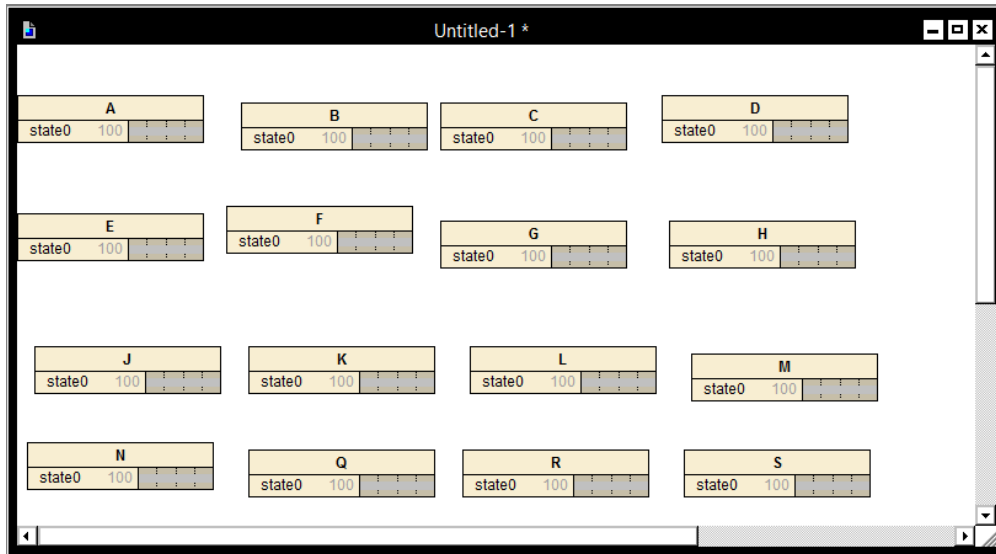


Fonte: o Autor.

Clicando sobre a área de trabalho do aplicativo após a escolha da opção acima é possível criar os nodos da rede, onde se encontrarão as variáveis

:

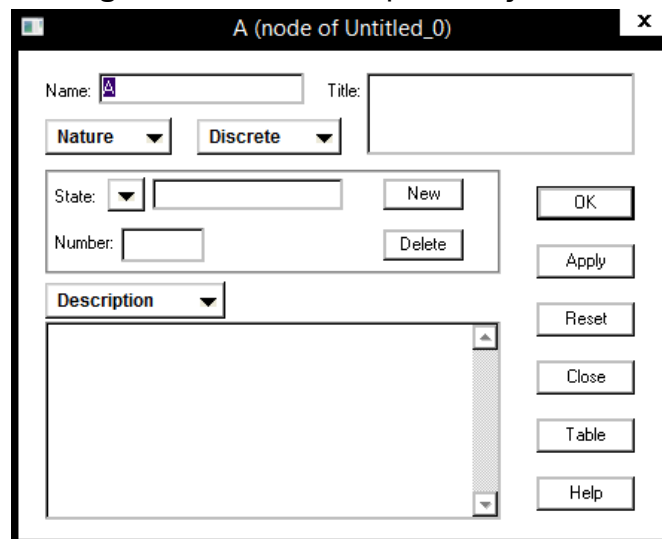
Figura 5.1.3 – Nodos da rede em branco



Fonte: o Autor.

Dentro desses nodos serão apresentados o seu nome, além de suas variáveis e respectivos valores em porcentagem. Ao pressionar um clique duplo em um desses nodos, é possível os renomear, além de definir atributos:

Figura 5.1.4 – Janela para edição de nodos



Fonte: o Autor.

O nome pode ser escrito com letras maiúsculas e minúsculas, mas sem acentuações ou espaços, no lugar de espaços é possível utilizar underlines “_”, já o “título” que se for escrito, aparecerá como nome do nó, pode contar com espaços e caracteres especiais, além de poder ultrapassar o limite de apenas 30 caracteres que é aceito no nome, porém na opção “title” é possível digitar títulos maiores, com acentos

e espaços, caso o usuário digite algo nessa área, é o que está escrito nela que será representado graficamente pelo grafo posteriormente.

Para a criação de variáveis basta o usuário clicar em “New” e escrever o nome da variável, depois clicar em “Apply” para aplicar, todos os nodos ao serem criados trazem consigo uma variável nula chamada “state()”, para evitar erros, o usuário precisa renomear essa variável para uma que seja útil em seu trabalho ou simplesmente a deletar. Após os procedimentos já citados, o usuário pode prosseguir criando quantos atributos desejar e por fim clicar em “Ok”.

Figura 5.1.5 – Nodo preenchido com algumas variáveis

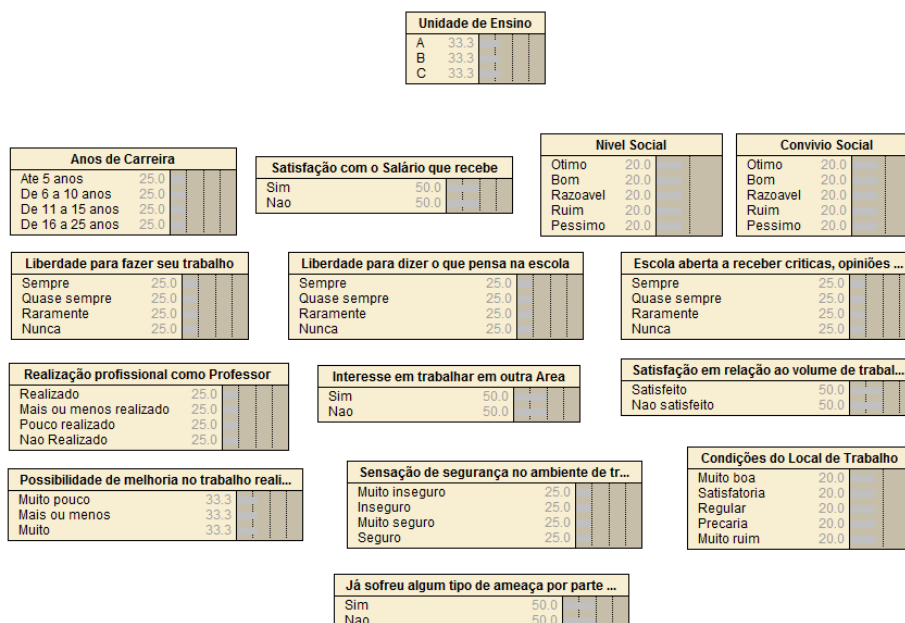
Anos de Carreira	
Ate 5 anos	25.0
De 6 a 10 anos	25.0
De 11 a 15 anos	25.0
De 16 a 25 anos	25.0

Fonte: o Autor.

A figura acima mostra um nodo, já com título e variáveis definidos, como os valores de cada variável ainda não foram definidos, é dividido entre todas as variáveis presentes a probabilidade de 100%.

Após realizado esse processo, no presente trabalho foram editados os outros nodos com base no questionário sobre satisfação no trabalho que foram respondidos pelos professores da região de Dianópolis:

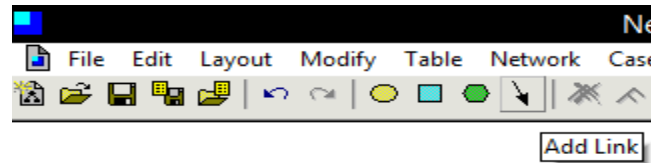
Figura 5.1.6 – Nodos da rede



Fonte: o Autor.

Com todos os nodos criados e preenchidos com variáveis, é hora de fazer as ligações, os professores que responderam à pesquisa estão dentro das “Unidades de Ensino” pesquisadas, que foram 3, unidade A, B e C. Para realizar o ligamento dos professores com as perguntas que responderam nos questionários, iremos utilizar uma ferramenta do Netica que está em seu menu superior:

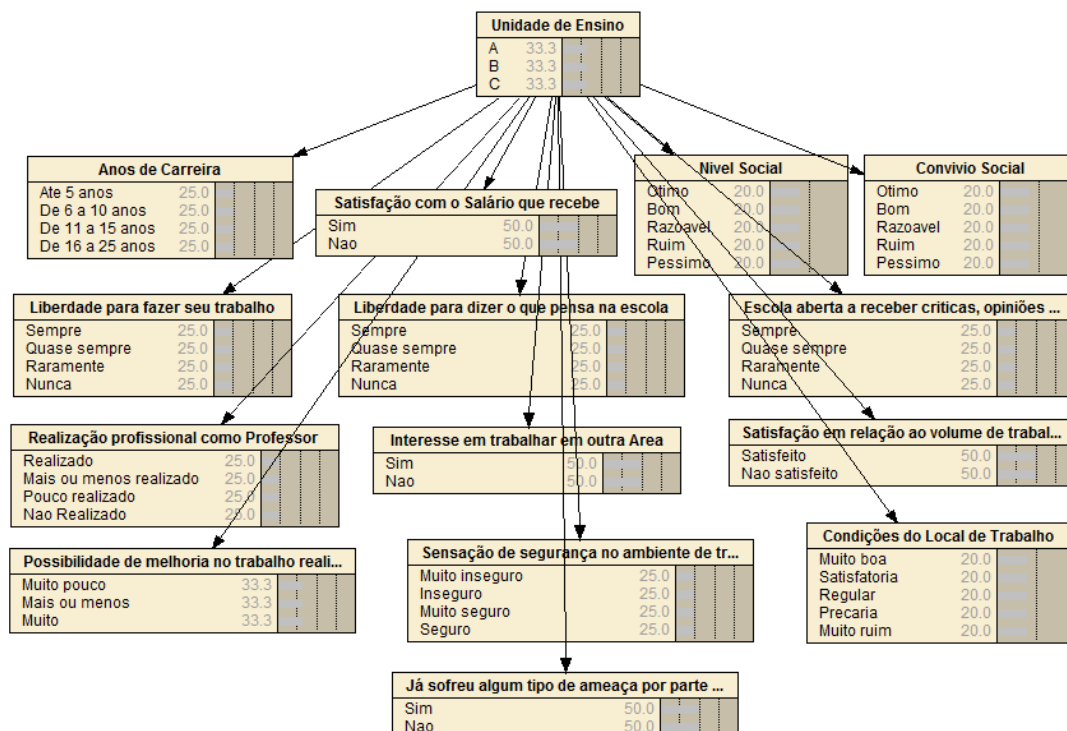
Figura 5.1.7 – Opção para adicionar arestas



Fonte: o Autor.

Após clicar duas vezes nessa opção, é possível clicar em um nodo e logo em seguida clicar em outro o qual deseja realizar uma ligação, assim é realizada a ligação entre os dois nodos através de uma aresta, no caso específico foram feitas várias arestas ligando as unidades de ensino onde os professores que responderam a presente pesquisa estão inseridos e as questões que eles responderam no questionário proposto.

Figura 5.1.8 – Itens da rede

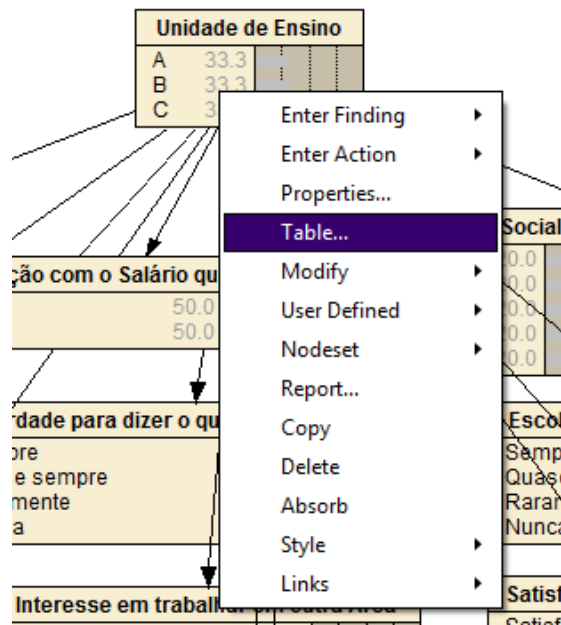


Fonte: o Autor.

Esses ligamentos tornarão possível que o número de professores de cada unidade de ensino, que estão presentes no nodo “Unidade de Ensino”, que será definido logo em seguida, tenham influência nos valores das variáveis dos nodos que estejam ligados a ele. A aresta se inicia em um nodo, em forma de linha, e em sua extremidade há uma seta, próxima a outro nodo. No início da aresta, estará o nodo pai, que causará impactos no nodo filho, que se encontra apontado pela seta da aresta.

Com os ligamentos já feitos, ou seja, a definição de nodo pai e nodos filhos, a rede bayesiana já tem sua estrutura formada, o próximo passo é definir os valores de cada variável, para isso, é necessário clicar com o botão direito do mouse em cima de alguma tabela, no caso específico iremos clicar na tabela “Unidade de Ensino” e selecionar a opção “Table...” assim como mostra a figura abaixo:

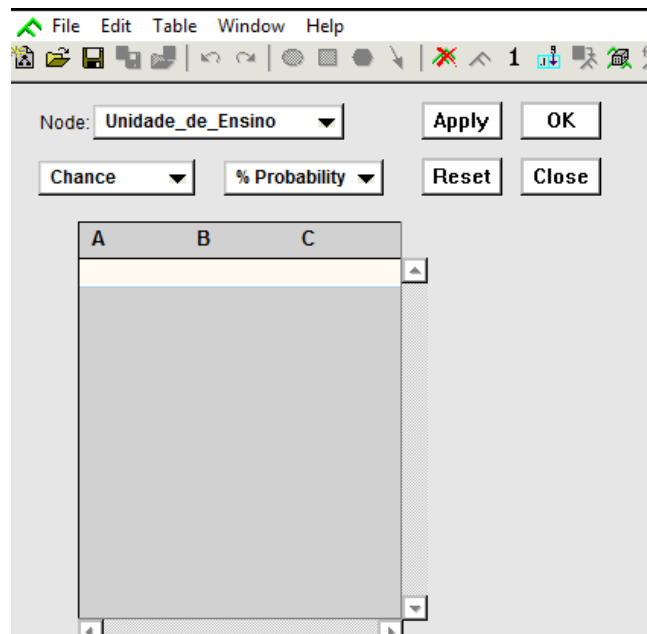
Figura 5.1.9 – Opção “Table”



Fonte: o Autor.

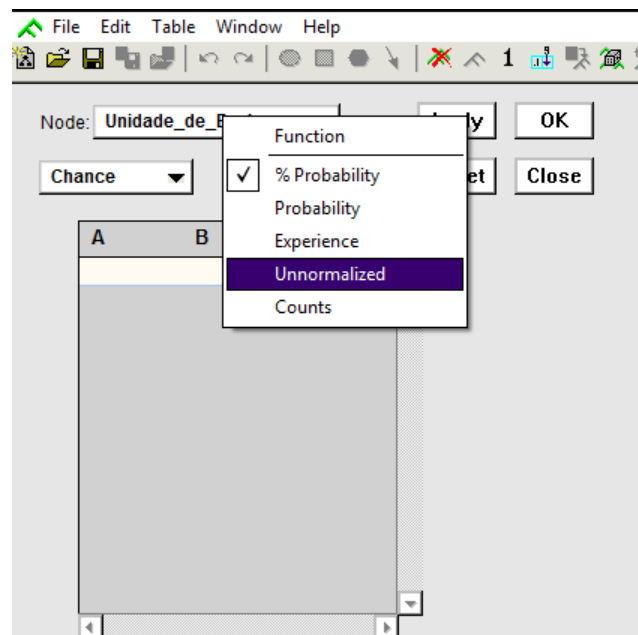
Uma vez realizada a ação ilustrada na figura acima, a tela fica como mostrada na figura a seguir:

Figura 5.2 – Janela de edição de tabelas



Fonte: O Autor.

Figura 5.2.1 – Modo de entrada de valores



Fonte: O Autor.

É possível inserir os valores nas variáveis de diversos modos, na figura 5.2.1 é demonstrado que ao clicar na seta da barra que vem pré-definida como “%Probability”, ou seja, o valor de probabilidade em porcentagem, é possível escolher outras opções de entrada, a opção “Unnormalized” permite definir as variáveis com

números inteiros, assim pode-se selecionar essa opção e definir o número de professores para cada unidade de ensino.

Após definir quais são as entradas, podemos clicar na opção “Apply” para realizar as mudanças, a barra em frente ao “Node” permite que outros nodos sejam selecionados e devidamente definidos, como todos os nodos estão ligados ao nodo “Unidade de ensino” é possível definir valores para as variáveis de outros nodos com ligação ao nodo de unidade de ensino:

Figura 5.2.2 – Área de inserção de valores nas tabelas

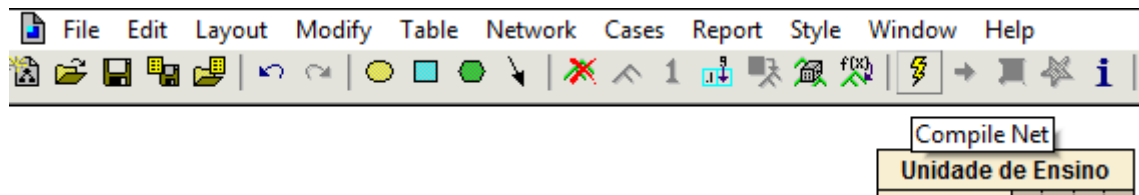
Fonte: o Autor.

A tabela acima mostra as variáveis definidas para o nodo “Anos_de_carreira”, além de mostrar também a tabela do nodo “Unidade de Ensino”, isso acontece, pois como falado anteriormente, a tabela “Unidade de Ensino” se trata do nodo pai do nodo “Anos_de_Carreira”, o qual sofre influências do seu nodo pai.

Os valores recebidos pelas variáveis da tabela “Anos_de_Carreira” deverão estar de acordo com os valores definidos na tabela “Unidade de Ensino”, por exemplo: se na unidade de ensino “A”, definimos que há 14 professores, os valores recebidos nas variáveis da tabela “Anos_de_Carreira” devem totalizar o número de professores definidos na tabela pai, para assegurar valores corretos.

Assim é possível definir os valores de todas as variáveis de todos os nós. Após a definição de todos os valores, é possível utilizar no canto direito do menu superior, a função “Compile Net”, que compila todos os dados da rede:

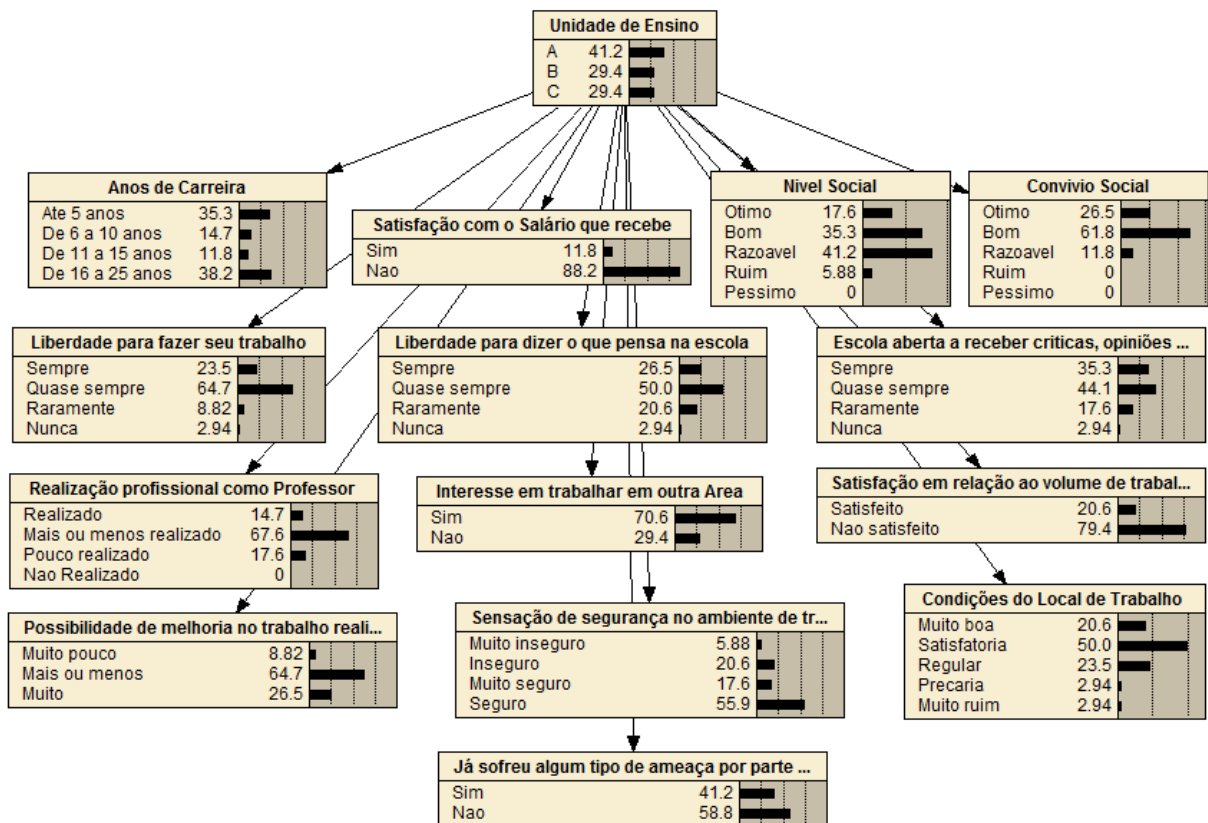
Figura 5.2.3 – Opção “Compile Net”



Fonte: o Autor.

Quando o botão “Compile Net” é pressionado, o usuário pode ver na tela a representação dos dados que foram inseridos no Netica:

Figura 5.2.4 – Rede Compilada



Fonte: o Autor.

Os dados acima são a representação total de dados de todos os 34 professores que responderam o questionário apresentado, logo é possível afirmar que podemos visualizar valores sólidos das respostas que os professores deram no questionário que receberam.

Diante dos valores apresentados, é possível definir que boa parte dos professores são novos na carreira (até 5 anos) ou apresentam bastante tempo na profissão (de 16 a 25 anos).

Por mais que o Convívio e Nível social não apontem para números ruins, a satisfação com o salário que recebe e satisfação em relação ao volume de trabalho apontam um enorme grau de insatisfação, o que pode explicar a porcentagem de professores que, por mais que represente apenas 5,8%, afirmaram que consideram o seu nível social ruim.

Os itens referentes a liberdade do profissional no seu ambiente de trabalho apontam para valores medianos, o que concretiza essas escolas como espaços em que “quase sempre” é possível realizar o próprio trabalho com liberdade e dizer o que pensa, inclusive para a própria equipe da unidade em que trabalha, uma vez que as condições de local são consideradas satisfatórias por boa parte dos professores.

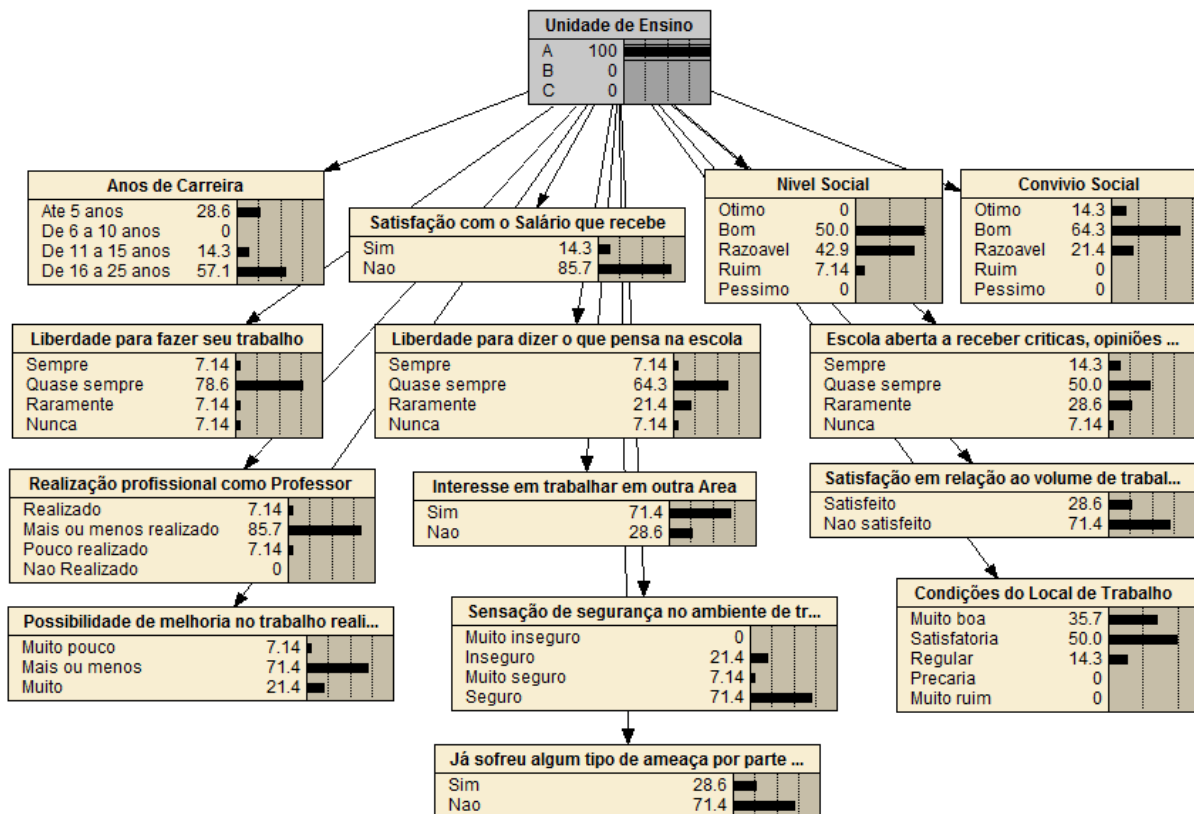
Muitos professores se sentem um tanto realizados em exercer suas próprias carreiras, porém não realizados a ponto de se sentirem totalmente realizados, mas sim “mais ou menos realizado”, essa realização como professor parece não se configurar como um objetivo muito grande para esses, uma vez que mais da metade responderam que tem interesse em trabalhar em outra área.

Grande parte dos professores entrevistados mostraram através de suas respostas que há a possibilidade de melhoria em seus trabalhos, analisando os dados obtidos, é possível afirmar que os professores pensam isso em decorrência do volume de trabalho que possuem, além da desmotivação com o salário que não é considerado adequado pelos profissionais.

Em questão da segurança, muitos responderam que se sentem seguros, porém o número de professores que demonstraram não se sentirem seguros em seu ambiente de trabalho é um fator a ser considerado, levando em conta também que quase metade dos professores já foram ameaçados por alguém da comunidade escolar.

O aplicativo Netica ainda oferece a opção de ver apenas dados específicos através do manuseio dos nós pela interface gráfica com o auxílio do mouse, no exemplo a seguir é demonstrado a rede caso o usuário utilize o mouse para alterar a porcentagem de um atributo da “Unidade de Ensino” (UE), ou seja, a quantidade de professores em uma UE:

Figura 5.2.5 – Rede com manipulação de variáveis pelo usuário



Fonte: o Autor.

No caso acima, é possível arrastar o mouse na barra preta até que ele fique no 100%, isso torna possível que os dados apresentados em todos os nodos da rede sejam referentes apenas aos dados dos professores da unidade de ensino A, caso houvesse necessidade, poderiam ser observados os dados de unidade por unidade, a fim de realizar uma comparação entre essas.

No aplicativo Netica são possíveis várias alterações pela interface que é apresentada ao usuário, é possível a alteração da porcentagem de qualquer atributo de qualquer nó, todas as mudanças feitas impactam na rede inteira, demonstrando valores que condizem uns com os outros, mas os valores fixos que foram inseridos continuam armazenados e podem ser visualizados novamente com comandos do usuário como um clique na variável que ele alterou.

Quando o usuário realiza alguma alteração em algum nó, ele fica cinza ao invés de amarelo, para retornar o nó ao seu estado inicial, basta clicar no valor da porcentagem do atributo que foi alterado, assim o nó fica amarelo novamente e os valores e estatísticas iniciais retornam à rede.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram discutidos diversos estudos a respeito da inteligência artificial e ficou claro que a IA é um objeto de estudo a vários anos e que cada vez mais há progresso na área.

A IA pode ser aplicada em diversos meios graças ao crescente desenvolvimento tecnológico, inclusive o meio acadêmico. A partir da utilização do aplicativo Netica, foi possível realizar a aplicação e exposição de dados obtidos através de questionários a respeito da satisfação no trabalho, entregue para os professores de três unidades de ensino em Dianópolis.

O uso do software Netica foi de extrema facilidade e apresentou apenas um erro em toda a sua utilização. Com uma interface de usuário interativa, foi muito rápido realizar a inserção de dados no programa, além de compilar os dados inseridos e consequentemente os apresentar.

O Netica oferece diversas funcionalidades, desde simples criação de nodos até a organização desses e de como serão apresentados, edições podem ser feitas a qualquer momento, sem impactos grandes em toda a rede e a apresentação dos dados é feita de maneira simples e interativa, onde o usuário pode consultar dados específicos por meio de simples interações com o mouse e aplicativo.

A versão gratuita do Netica limita o usuário a criação de até 15 nós, caso necessite de mais, é possível adquirir a versão paga no site do desenvolvedor. O programa utilizado nesse trabalho, então, pode se destacar como ótima ferramenta para trabalhos acadêmicos, além de outros meios como o empresarial.

Por meio do presente estudo, é possível a realização de outros trabalhos com o aplicativo Netica, observando sua aplicação em outros casos, além de possíveis pesquisas na área educacional do município de Dianópolis e estado do Tocantins.

REFERÊNCIAS

ALVES, André Felipe da Costa; PINA, Luiz Eduardo de Oliveira; GOMES, Werick Gonçalves; SOUZA, Alan Pinheiro de; SANTOS, Daiane Sampaio. **Inteligência Artificial: Conceitos, Aplicações e Linguagens**. Mato Grosso do Sul: Revista Conexão Eletrônica, v.14, n.1, 2017. p.1733-1741. Disponível em: <<http://revistaconexao.aems.edu.br/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=1532>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

ARA-SOUZA, Anderson Luiz. **Redes Bayesianas: Uma introdução aplicada a Credit Scoring**. 2010. 99f. Relatório (Iniciação Científica) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

BEZ, Marta Rosecler; STAHNKE, Fernando Rafael; BARROS, Paulo Ricardo Muniz; HELWANGER, Fernando Alex. **Bayes Editor: Desenvolvimento e validação de um editor de Redes Bayesianas para o uso no ensino na saúde**. Porto Alegre: Informática na Educação: teoria & prática, v. 20, n. 4, 2017. p. 146-163. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/76382>>. Acesso em: 16 set. 2019.

BLASCO, A. **The Bayesian controversy in animal breeding**. *Journal of Animal Science*, v. 79, p. 2023-2046, 2001.

BONVENTI, Waldemar. **Sistemas inteligentes? Humanos dependentes?** Curitiba: Revista Tecnologia e Sociedade, v.11, n.23, 2015. p. 45-57. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/285640119_Sistemas_inteligentes_Humanos_dependentes>. Acesso em: 31 ago. 2019.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é Educação**. São Paulo: Editora e Livraria Brasiliense, 1981.

CANTELE, Regina. **Machine Learning: sistemas baseados em regras**. [S.l.]: iMasters, 2017. Disponível em: <<https://imasters.com.br/tecnologia/machine-learning-sistemas-baseados-em-regras>>. Acesso em: 9 set. 2019.

CASSARRO, Antonio Carlos. **Sistemas de Informações para Tomadas de Decisões**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

DICIONÁRIO Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

DURKIN, Jhon. **Application of expert systems in the sciences**. Ohio: The Ohio Journal of Science, 1990. p.171-179.

FARIA, C. U. de; MAGNABOSCO, C. de U.; REYES, A. de los; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F. **Inferência bayesiana e sua aplicação na avaliação genética de bovinos da raça Nelore: revisão bibliográfica**. Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 1, p. 75-86, 2007.

FINOCCHIO, Marco Antonio Ferreira. **Noções de Redes Neurais Artificiais**. Cornélio Procopio: Universidade tecnológica federal do Paraná, 2014.

FONSECA, Luan Olivera da. **SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO NO AMBIENTE EMPRESARIAL: Um estudo de caso aplicado ao mercado caiocoense**. 2017. 51f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Sistemas de informação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2017.

GOLDSCHMIDT, Ronaldo Ribeiro. **Uma Introdução à Inteligência Computacional: Fundamentos, Ferramentas e Aplicações**. Rio de Janeiro: IST-Rio, 2010.

GOMES, Dennis dos Santos. **Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações**. Rondônia: Revista Olhar Científico, v.01, n.2, 2010. p. 234-246. Disponível em: <<http://www.olharcientifico.kinghost.net/index.php/olhar/article/viewFile/49/37>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

HARASIM, Linda. **Educação Online e as implicações da inteligência artificial**. Salvador: Revista da FAEEBA, v.24. n.44, 2015. p.25-39. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1818/1232>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

LIMA, I.; SANTOS, F.; PINHEIRO, C. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LOCKE, E, A. **The nature and causes of job sa tisfaction**. In: DUNNETTE M. D. (ed.). Handbook of industrial and organizational psychology. Chicago: Rand McNally, 1976. p. 1297-1349.

LOPES, Valber Sardi. **Inteligência Artificial**. 2019. 37 slides.

LUGER, G. **Inteligência Artificial**. 6. ed., São Paulo: Pearson, 2014.

MACHADO, Fhabiana Thieli dos Santos. **Desenvolvendo um Sistema Especialista baseado em regras para resolução de problemas na conexão de Internet no Software ExpertSinta**. Rio Grande do Sul: III Simpósio de Tecnologia da Informação da Região Noroeste do Rio Grande do Sul (STIN) e II Seminário Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação (SABTIC), 2010. p. 1-6. Disponível em: < <http://sites.setrem.com.br/stin/2012/?p=anais&lang=pt>>. Acesso em: 4 set. 2019.

MAHONEY, Abigail A; ALMEIDA, Laurinda R (orgs.). **Henri Wallon: Psicologia e Educação**. 11. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

MARCELO, C. **Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro**. Ciências da Educação, n.8, 2009, p.7-22.

MARIA, Jefferson Neoli de. **Estudo sobre Características de Sistema Baseado em Conhecimento Aplicado ao Turismo**. 2010. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Ciência da Computação, Universidade do vale do Itajaí, Itajaí, 2010.

MARTINS, Bárbara. **TOMADA DE DECISÃO: Analisando o uso de sistemas de informação na empresa joagro ferragens de Estrela/RS**. 2014. 79 f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

MATTOS, Rosemary; VENCO, Selma. **Sistema Nacional de Educação e plano nacional de educação: significado, controvérsias, e perspectivas**. Campinas: Cad. Cedes, v.37, n.97. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v35n97/1678-7110-ccedes-35-97-00611>>. Acesso em: 21 set. 2019.

MENDES, Thamiris Christine; BACCON, Ana Lúcia Pereira. **Profissão Docente: O que é ser professor?**. Curitiba: Educere – XII Congresso Nacional de Educação. 2015. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17709_7650.pdf>. Acesso em: 24 set. 2019.

MOREIRA, Verônica Martins; JESUS, Chelry Fernanda Alves de; PINHEIRO, Veralúcia. **A valorização do professor: O desafio do Reconhecimento**. Goiânia: Enciclopédia Biosfera. 2013. Questionário. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/humanas/a%20valorizacao%20do%20professor.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

NASSAR, Silvia Modesto. **Sistemas Especialistas Probabilísticos**. Santa Catarina: Universidade federal de Santa Catarina. 2012. Disponível em: <[file:///C:/Users/Eric/Documents/Licenciatura%20em%20Computa%C3%A7ao/diretrizes-para-elaboracao-de-TCC%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Eric/Documents/Licenciatura%20em%20Computa%C3%A7ao/diretrizes-para-elaboracao-de-TCC%20(2).pdf)>. Acesso em: 5 set. 2019.

OLIVEIRA, Guilherme Pacheco de. **Métodos de Inteligência Artificial aplicados em jogos baseados em regras**. 2018. 81 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Faculdade de Computação, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2018.

QUILICI-GONZALES, José Artur; ZAMPIROLI, Francisco de Assis. **Sistemas inteligentes e Mineração de dados**. Santo André: Triunfal Gráfica e Editora, 2014.

OLIVEIRA, Wilandia Mendes de. **Uma Abordagem sobre o papel do Professor no processo ensino/aprendizagem**. Londrina: S@ber Revista Eletronica. 2014.

Disponível em: <https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arg-idvol_28_1391209402.pdf>. Acesso em: 24 set. 2019.

REIS, Adriana Teixeira; SILVA, Jeanny Meiry Sombra; RABELO, Katia Martinho; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de; SANTA'ANA, Luana de André. **O Questionário na pesquisa em educação: A complexa tarefa de construir um bom instrumento.** EDUCERE: XII Congresso Nacional de Educação. Paraná, 2015.

REY, Alexandre Del; ZWICKER, Ronaldo. **Redes Bayesianas no Monitoramento Antecipativo do Ambiente de Negócios: um estudo de caso em um ambiente simulado de gestão.** Rio de Janeiro: XXXV Encontro da ANPAD. 2013. p. 1-17. Disponível em: < <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ADI1837.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

ROSARIO, Claudio Roberto do; KIPPER, Liane Mahlmann; FROZZA, Rejane; SCHREIBER, Jacques Nelson Corleta. **Estudo comparativo entre sistema especialista (SE) probabilístico e não probabilístico na gestão de conhecimento: Estudo de caso em uma empresa metalúrgica do ramo de embalagens metálicas.** Belo Horizonte: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2011. p. 1-13. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_142_900_18232.pdf>. Acesso em: 3 set. 2019.

ROSSETO, Augusto Luis Benvenuti. **Proposta de um Sistema Especialista para o diagnóstico de fase de ciclo de vida organizacional (CVO) em Micro e pequenas Empresas.** 2014. 139f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014.

ROSSO, Mariângela; SILVA, Sandra Honorato da; SCALABRIN, Edson Emílio. **Sistema baseado em conhecimento para apoio à identificação dos focos do processo corporal da cipe®.** Florianópolis: Texto Contexto Enferm. 2009. p. 523-531. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/tce/v18n3/a16v18n3.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2019.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier,

2013.

SANTOS, João Paulo dos; PRIETCH, Soraia Silva. **Estudo Sobre a Utilização de Redes Bayesianas Aplicada a Educação**. Florianópolis: Computer on the Beach. 2010. p.57-61. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/6326/0>>. Acesso em: 16 set. 2019.

SANTOS, Beatriz Rosa Pinheiro dos. **Big Data e inteligência Artificial: Aspectos Éticos e Legais mediante Teoria Crítica**. Belém: Complexitas, 2018. P. 50-60.

SAVINI, Dermeval. **Sistema Nacional de Educação articulado ao Plano Nacional de Educação**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de educação, v. 15, n.44, 2010. p. 380-412. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/275/27518764013.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2019.

SAVINI, Dermeval. **Sistema Nacional de Educação e Plano Nacional de Educação: significado, controvérsias e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2014.

SOUZA, Danilo Curvelo de. **Sistema Especialista Baseado em Regras Ponderado por Tendências Aplicado ao Monitoramento de Processos Industriais**. 2017. 101f. Tese de Doutorado (Doutorado) – Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

STAIR, Ralph M; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TEDESCO, Kennedy. **Linguagens e paradigmas de programação**. São Paulo: TreinaWeb Tecnologia, 2016. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/linguagens-e-paradigmas-de-programacao/>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

TIMPANI, Vivian Dagnesi; NASCIMENTO, Thialla Emille Costa do. **Uma Breve Introdução à Estatística Bayesiana Aplicada ao Melhoramento Genético Animal**.

Belém: Documentos/Embrapa Amazônia Oriental, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127763/1/DOC-412.pdf>>.

Acesso em: 15 set. 2019.

TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, v.59, 1950. p.433–460. Disponível em: < <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

VAREJÃO, F. **Linguagens de Programação: Conceitos e Técnicas**. 2. ed., Rio de Janeiro: Campus, 1995.

ZUBEN, Fernando J. Von. **Redes Neurais Artificiais e Máquinas de Aprendizado (Parte 1)**. Campinas: Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2017. Disponível em: < <http://www.dca.fee.unicamp.br/~vonzuben/courses/ea072.html>>. Acesso em: 11 set. 2019.

ZANELLI, José Carlos; BORGES-ANDRADE, Jairo E.; BASTOS, Antonio V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZUBEN, Fernando J. Von. **Sistemas Baseados em Regras e Árvores de Decisão**. Campinas: Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2017. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~vonzuben/courses/ea072_2s17.html>. Acesso em: 10 set. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário usado na coleta de dados da pesquisa

QUESTIONÁRIO

CARREIRA

1. Quantos anos você trabalha na educação?

() até 5 anos () de 6 a 10 anos () de 11 a 15 anos () de 16 a 25 anos

REMUNERAÇÃO

2. Você está satisfeito com o seu salário atual? () Sim () Não

3. Você considera a sua remuneração é adequada ao trabalho que você faz? () Sim () Não

4. Você acha que a educação hoje remunera adequadamente os professores? () Sim () Não

VIDA SOCIAL

5. Seu nível social é: () Ótimo () Bom () Razoável () Ruim () Péssimo

6. Seu convívio social é: () Ótimo () Bom () Razoável () Ruim () Péssimo

AUTONOMIA

7. Você tem liberdade para fazer o seu trabalho da forma como considera melhor?

() Sempre () Quase sempre () Raramente () Nunca

8. Você se sente seguro em dizer o que pensa em sua escola?

() Sempre () Quase sempre () Raramente () Nunca

9. A escola é aberta a receber e reconhecer as suas críticas, opiniões e contribuições?

() Sempre () Quase sempre () Raramente () Nunca

REALIZAÇÃO PROFISSIONAL

10. Em termos de realização profissional, como você se sente como professor?

() Realizado () Mais ou menos realizado () Pouco realizado () Não realizado

11. Você gostaria de trabalhar em outra área? () Sim () Não

QUANTIDADE E QUALIDADE DE TRABALHO

12. Você se sente satisfeito em relação ao volume de trabalho que realiza?

() Sim () Não

13. Você acha que o seu trabalho realizado atualmente poderia ser melhorado?

Muito pouco Mais ou menos Muito

SEGURANÇA E CONDIÇÕES FÍSICAS DE TRABALHO

14. Você se sente seguro em seu ambiente de trabalho?

Muito inseguro Inseguro Muito seguro Seguro

15. Você já sofreu algum tipo de ameaça seja ela física, moral ou psicológica por parte do grupo escolar (gestores, professores, alunos e familiares)? Sim Não

16. Você considera as condições do seu local de trabalho?

muito boa satisfatória regular precária muito ruim

FATORES MOTIVACIONAIS/FATORES DESMOTIVADORES

17. Indique três principais fatores que geram mais insatisfação no seu trabalho. Coloque número 1 no fator que gera mais insatisfação, número 2 no segundo maior fator de insatisfação e o número 3 para o terceiro maior fator de insatisfação.

Falta de reconhecimento

Falta de segurança no emprego

Falta de autonomia

Ambiente de trabalho ruim

O trabalho que realizo

Relacionamento com o grupo escolar

Sobrecarga de trabalho

Salário