

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
MBA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

LUIZ GUSTAVO ORTIGARA

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO EDUCACIONAL:
UM ESTUDO DE CASO COM IBM WATSON**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

LUIZ GUSTAVO ORTIGARA

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO EDUCACIONAL:
UM ESTUDO DE CASO COM IBM WATSON**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de MBA em Gestão da Tecnologia da Informação e Comunicação, do Departamento Acadêmico de Eletrônica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. M.Sc. Luiz Pinheiro Junior

CURITIBA

2018



Ministério da Educação
**Universidade Tecnológica Federal do
Paraná**
Câmpus Curitiba



Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
IV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

Inteligência Artificial na Gestão Educacional: Um estudo de caso com IBM
Watson

Por – **Luiz Gustavo Ortigara**

Esta monografia foi apresentada às **20h00** do dia **22/11/2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, **Câmpus Curitiba**. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho:

1	x	Aprovado
2		Aprovado condicionado às correções Pós-banca, postagem da tarefa e liberação do Orientador.
3		Reprovado

Prof. Msc. Alexandre Jorge Miziara
UTFPR - Examinador

Prof. Msc. Luiz Pinheiro Junior
UTFPR – Orientador

Prof. Msc. Alexandre Jorge Miziara
UTFPR – Coordenador do Curso

*O termo de aprovação original e assinado está em posse do coordenador do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa pela compreensão e pelo apoio incondicional de sempre.

Agradeço a Deus pela vida das minhas filhas, sem dúvidas, elas são o meu combustível essencial e único para lutar e buscar sempre o melhor.

Por fim, agradeço aos professores pela transmissão de conhecimento durante este período e em especial, ao meu professor e orientador, Luiz Pinheiro Junior, pelo grande apoio no desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como tema principal, apresentar um case de aplicação de ferramentas de Inteligência Artificial dentro de uma instituição de ensino, tendo como foco principal o apoio à Gestão Educacional. Para tal, foi utilizada a plataforma de Inteligência Artificial - Watson, da IBM. Essa plataforma possui uma gama de recursos disponíveis para aplicação, portanto, é imprescindível conhecer qual o nível e categoria de inteligência artificial pretende-se trabalhar, para que não ocorram divergências nos resultados apresentados pelas ferramentas de IA e no objetivo que se procura alcançar. Neste trabalho, os sistemas escolhidos foram o *Personality Insights* e o *Tone Analyzer*. O primeiro trabalha com a análise de características pessoais e o segundo busca estilos de emoção e comunicação, ambos utilizam a análise de textos ou a comunicação oral como base de dados. Foi realizado um estudo de caso num Colégio no Município de Curitiba – PR, denominado de forma fictícia *Case Ortigara* com dados de alunos que se formaram no ano de 2016. Foram utilizados as monografias escritas por estes ex-alunos para a prova do IB (*international Baccalaureate*). A instituição espera que a partir deste experimento, novos horizontes possam se abrir acerca da aplicação de ferramentas tecnológicas que venham a apoiar todos os setores, não somente o *core business* da Instituição, mas também, toda a administração, fazendo com que a partir deste trabalho, a Instituição, dentro de sua visão de inovação no segmento educacional, continue buscando um diferencial para agregar na sua gestão pedagógica, através do uso da tecnologia. Atualmente é inevitável não aceitar que as tecnologias estão sendo cada vez mais diferenciais estratégicos, as TICs (Tecnologia da informação e comunicação) agem como um elo disruptivo entre modelos de gestões tradicionais e os novos modelos inovadores, que usam como apoio as aplicações tecnológicas e recursos que estão sendo disponibilizados dia após dia.

PALAVRAS-CHAVE: IBM, Watson, Inteligência Artificial, *Personality Insights*, *IB International Baccalaureate*, *Core Business*.

ABSTRACT

This final project has as main theme, to present a case of application of Artificial Intelligence tools within a teaching institution, having as main focus the support to Educational Management. For this, the platform of Artificial Intelligence - Watson, of IBM was used. This platform has a range of resources available for application, so it is imperative to know what level and category of artificial intelligence is intended to work, so that there is no divergence in the results presented by the IA tools and in the objective that is sought to achieve. In this work, the systems chosen were Personality Insights and Tone Analyzer. The first works with the analysis of personal characteristics and the second seeks emotion and communication styles, both of which use textual analysis or oral communication as a database. A case study was carried out at a College in the Municipality of Curitiba - PR, denominated in a fictitious Case Ortigara form with data from students who graduated in the year 2016. The monographs written by these alumni for the IB test were used (international Baccalaureate). The institution hopes that from this experiment, new horizons can open up about the application of technological tools that will support all sectors, not only the core business of the Institution, but also, the whole administration, making from this work , Insituição, within its vision of innovation in the educational segment, continues to seek a differential to aggregate in its pedagogical management, through the use of technology. Nowadays it is inevitable not to accept that technologies are becoming increasingly strategic differentials, ICTs act as a disruptive link between traditional management models and the new innovative models, which use technological applications and resources as support which are being made available day after day.

KEYWORDS: IBM, Watson, Artificial Intelligence, Personality Insights, IB International Baccalaureate, Core Business.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Inteligência Artificial
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
IBM	International Business Machines
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - IBM Watson	16
Figura 2 - Carol IA.....	17
Figura 3 – Lenonardo	18
Figura 4 - Resultado Personality Insights Aluno 01.....	25
Figura 5 - Resultado Tone Analyzer Aluno 01.....	26
Figura 6 - Resultado Personality Insights Aluno 02.....	27
Figura 7 - Resultado Tone Analyzer Aluno 02.....	28
Figura 8 - Resultado Personality Insights Aluno 03.....	28
Figura 9 - Resultado Tone Analyzer Aluno 03.....	30
Figura 10 – Modelo de IA na Gestão Educacional	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Coleta e Análise dos Dados	22
Quadro 2 - Análise Aluno 1	24
Quadro 3 – Análise Aluno 2.....	24
Quadro 4 – Análise Aluno 3.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Problema de Pesquisa	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Inteligência Artificial	14
2.2 Ferramentas de Inteligência Artificial	16
2.2.2 CAROL - TOTVS	17
2.2.3 LEONARDO - SAP	18
2.2.4 EINSTEIN - SALES FORCE	18
2.3 <i>Personality Insights</i>	19
2.4 <i>Tone Analyzer</i>	19
2.5 Tecnologia na Educação	20
3 METODOLOGIA	22
3.1 Descrição do Caso + Sistemas IA - Colégio de Curitiba – PR	22
3.2 Coleta e Tratamento dos Dados	22
3.3 Preparação do ambiente	23
4 ANÁLISE DOS DADOS	24
4.1 Considerações do Gestor da Área Pedagógica	31
4.2 Considerações do Psicólogo do Colégio Ortigara	31
4.2 Modelo de IA para Gestão Educacional	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

É perceptível a disseminação do uso da tecnologia em todas os segmentos possíveis e imagináveis, seja no simples uso particular do dia a dia ou dentro de uma organização, em todos os seus departamentos. No segmento educacional, essa realidade não é diferente, observa-se novos recursos tecnológicos surgindo para apoiar desde o processo de ensino aprendizagem, ou seja, a tecnologia aplicada diretamente na sala de aula, como também, soluções que trabalham a nível estratégico, diretamente ligado a gestão escolar.

Observa que, nos dias de hoje, trabalhar apenas com os tradicionais softwares de gestão, os conhecidos ERPs (*Enterprise Resource Planning*), não apresentam nenhum diferencial competitivo as empresas, é necessário que soluções específicas, direcionadas ao negócio e com foco em descoberta de conhecimento, sejam analisadas e implementadas.

Neste cenário é que entram as novas tecnologias, como exemplo o *Cloud Computing*, *Big Data*, *Machine Learning*, *BI*, *IA*, *BPM* e demais recursos disponíveis no mercado, soluções que podem alavancar a transformação digital dentro de uma organização. Neste trabalho o foco está direcionado ao uso da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de apoio a gestão escolar, trabalhando como aliada estratégica.

A Inteligência Artificial aplicada neste trabalho busca identificar traços psicológicos e análise linguística por meio de textos escritos pelos alunos, obtendo resultados valiosos e descoberta de conhecimentos que estão implícitos. De fato, uma operação como essa seria muito difícil de ser realizada pelo ser humano, devido a grande quantidade de conexões que um sistema computacional e os algoritmos de IA conseguem executar em um pequeno tempo.

Os dados obtidos através de sistemas de IA podem proporcionar novas visões e ideias. É certo que sem o apoio da tecnologia seria impossível realizar buscas no meio das milhares de informações que são produzidas diariamente pelo uso da tecnologia e pelas operações e processamento diário das organizações. Muitos conhecimentos são adquiridos através do uso de sistemas com inteligência artificial, aliado a técnicas de *Big Data*, *Machine Learning* e entre outros.

1.1 Problema de Pesquisa

Este trabalho tem como justificativa apresentar resultados da aplicação da inteligência artificial em um cenário educacional, onde, é questionável se é possível obter informações e traçar características sobre textos escritos pelos alunos. Esta pesquisa é apenas uma demonstração do que a tecnologia pode proporcionar a organização, porém, a ideia é que isto seja um início de uma nova linha de pensamento estratégico, um pensamento baseado em inteligência tecnológica.

Desta forma, o presente estudo tem a proposta de responder à seguinte pergunta: ***Como a Inteligência Artificial pode contribuir na Gestão Educacional?***

Para responder esta pergunta de pesquisa, o trabalho contém o objetivo geral e os objetivos específicos a seguir.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é explorar como a Inteligência Artificial pode contribuir na Gestão Educacional.

1.1.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de atingir o objetivo geral deste trabalho, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

1. Levantar produções textuais de alunos concluintes do ensino médio em 2016 no Colégio Ortigara;
2. Testar produções textuais na plataforma de inteligência artificial (IA) *IBM Cloud* com uso do *Personality Insights* e *Tone Analyzer*;
3. Produzir relatórios e *insights* de IA para apoiar a predição da gestão educacional no Colégio Ortigara;
4. Propor um modelo de uso de IA na gestão educacional.

Após finalizado a execução desta pesquisa, cumprindo os objetivos específicos, proporcionará ao campo como a contribuição prática deste estudo a demonstração de utilização em ambiente real, de uma plataforma de inteligência

artificial voltada a educação, como maneira de apoiar a gestão pedagógica. Os resultados serão apresentados a gestão escolar para análise e decisão de viabilidade como projeto institucionalizado do Colégio Ortigara. Ademais, este projeto será utilizado posteriormente *como benchmarking* de utilização de outras ferramentas de IA e manter o conceito de inovação por hora iniciado.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, de forma a explicar de maneira clara e objetiva todas as etapas. No primeiro capítulo é apresentada a introdução, justificativa, objetivo geral e específico. O segundo capítulo apresenta um resumo sobre o que é a Inteligência Artificial e a ferramenta Watson da IBM.

No terceiro capítulo é realizada uma apresentação sobre Inovação tecnológica nos dias atuais, a tecnologia aplicada à educação e a tecnologia como apoiador da gestão escolar. O quarto capítulo apresenta a aplicação da ferramenta “*Personality Insights*” e “*Tone Analyzer*” e, os resultados gerados. Por fim, o último capítulo apresenta uma conclusão a respeito da análise dos dados pela instituição e um *feedback* sobre a aplicação desta inovação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está dividido em três seções, com aspectos gerais de inteligência artificial, ferramentas de inteligência artificial e uma visão sobre tecnologia na educação¹.

2.1 Inteligência Artificial

É notável que nos dias atuais, fala-se muito do uso da tecnologia e suas ferramentas dos mais diversos segmentos, especialmente, softwares de Inteligência Artificial (IA). Estas soluções são sempre apresentadas de uma maneira que prometem alavancar os resultados das empresas, devido a descoberta de conhecimentos que irão se tornar estratégias poderosas em suas tomadas de decisões. Porém, antes de aplicar qualquer que seja a solução de IA, é necessário compreender em sua essência, o que de fato é a IA.

Segundo Reis e Pati (2000) a Inteligência Artificial (IA) é basicamente um sistema de computador que funciona como um substituto para funções inteligentes de seres humanos. Imita métodos de aprendizado e resolve problemas em seres humanos através de conhecimento adquirido. Para McCarthy (2018) essa é a ciência e engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadores inteligentes. É possível ainda, incluir a análise de Rosa (2011), onde menciona que a “IA é todo estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas as quais, até o momento, os homens fazem melhor”.

Segundo Makridakis (2017), a IA têm como foco ensinar os computadores a pensar por si mesmos e a improvisar soluções para problemas comuns, dessa forma a IA não somente aplica decisões pré-programadas, mas sim, exibe algumas capacidades de aprendizado”.

Russel e Norvig (2014) classificam a inteligência artificial sobre algumas capacidades básicas, conforme descrito a seguir: O computador precisa ter as seguintes capacidades:

- **processamento de linguagem natural:** para permitir que ele se comunique com sucesso em um idioma natural
- **representação de conhecimento:** para armazenar o que sabe e ouve.

- **raciocínio automatizado:** para usar as informações armazenadas com a finalidade de responder as perguntas e tirar novas conclusões
- **aprendizagem de máquina:** para se adaptar às novas circunstâncias e para detectar e extrapolar padrões.
- **visão computacional:** para perceber objetos
- **robótica:** para manipular objetos e movimentar-se.

Seguindo as explanações acerca da IA, Bittencourt e Osório (2006) classifica simbolicamente a IA em três “épocas”, como segue: Historicamente, a IA pode ser dividida simbolicamente em três “épocas”: Clássica (1956-1970), Romântica (1970-1980) e Moderna (1980-1990). Sendo assim:

- **Clássica (1956-1970):** “Baseado em técnicas de busca heurística. Os sistemas gerais desenvolvidos nesta época obtiveram resultados interessantes”.
- **Romântica (1970 - 1980):** “Houve uma crescente exigência de formalização matemática...a análise formal da metodologia, incluindo decidibilidade, completude e complexibilidade, além de uma semântica bem fundada, passou a ser o ponto fundamental”
- **Moderna (1980 - 1990):** “Marcou a época do surgimento dos SE’s (Sistemas Especialistas). O sucesso dos primeiros SE’s chamou a atenção dos empresários que partiram em busca de um produto comercializável”.

Se torna mais fácil entender o conceito de IA através das afirmações supracitadas. Essa tecnologia está fortemente ligada às capacidades de descobertas de conhecimentos implícitos, que dificilmente seriam reveladas e processadas por mentes humanas. Com base nesses conceitos é que o Colégio Ortigara está realizando um projeto inicial em sua gestão, com foco na descoberta de conhecimentos dos materiais produzidos por seus próprios alunos.

2.2 Ferramentas de Inteligência Artificial

Atualmente existem algumas opções de IA no mercado. A instituição decidiu utilizar o Watson da IBM após uma reunião com os analistas da IBM no Brasil e entendimento que essa solução seria ideal para este projeto inicial.

2.2.1 IBM WATSON



Figura 1 - IBM Watson
Fonte: IBM (2018)

Segundo a IBM (2018) o Watson pode ser definido da seguinte forma: “conjunto de soluções técnicas de Inteligência Artificial - como *machine learning* (aprendizagem de máquina) e linguagem natural - que são oferecidos como serviços pela IBM aos seus clientes. O nome é uma homenagem aos dois presidentes da IBM chamados Thomas John Watson e Thomas John Watson Jr” e sua logomarca é exibida na Figura 1.

Os produtos e serviços que compõem toda a gama do Watson, estão descritos a seguir:

- *Watson Assistant*
- *Discovery*
- *Natural language understanding*
- *Discovery news*
- *Knowledge studio*
- *Language translator*
- *Natural language classifier*
- *Personality insights*
- *Tone analyzer*
- *Visual recognition*

- *Speech to text*
- *Text to speech*
- *Watson studio*
- *Watson machine learning*
- *Watson knowledge catalog*

Conforme já informado, o Colégio trabalhará inicialmente com o produto *Personality Insights* e *Tone Analyzer*, como foco no apoio do corpo pedagógico e ao mesmo tempo, trabalhar os resultados junto com a equipe psicopedagógica.

O mercado oferece diversas outras ferramentas de AI, cada uma com suas particularidades e objetivos, dentro dessa gama, é possível citar três fornecedores consolidados no mercado de TI.

2.2.2 CAROL - TOTVS

A “Carol” conforme exemplificado na Figura 2 é uma plataforma de inteligência artificial da empresa brasileira Totvs, trata-se de um produto novo no mercado, lançado em junho de 2017.

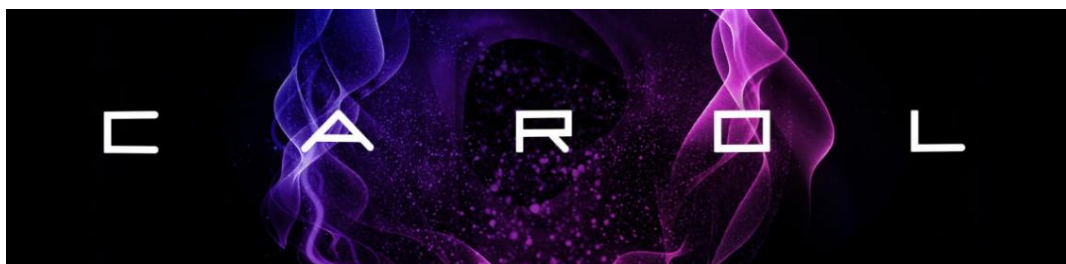


Figura 2 - Carol IA
Fonte: TOTVS (2018)

A principal proposta da Totvs, é conectar a “Carol” na gama de produtos já existentes na empresa, como afirma o diretor executivo de produtos *Labs*, Vicente Goetten: “Aos poucos todas as nossas soluções Totvs incluirão ciência de dados e inteligência artificial”.

2.2.3 LEONARDO - SAP

O Leonardo, é uma plataforma de inteligência artificial recentemente lançada pela SAP. A empresa aposta na transformação de processos de negócios dentro das organizações, alcançando assim, a criação de novos produtos e serviços inteligentes, conforme demonstra a imagem de divulgação na Figura 3.

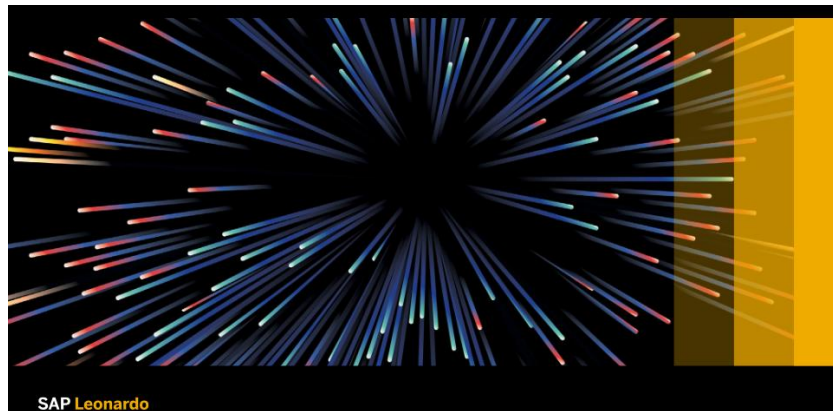


Figura 3 – Lenonardo
Fonte: SAP (2018)

Segundo o a SAP (2018) a essência do Leonardo é “ser um sistema holístico de inovação digital que perfeitamente integra tecnologias voltadas para o futuro a capacidades ligadas ao SAP *Cloud Platform*, utilizando nossos serviços de *Design thinking*. Este poderoso portfólio habilita as empresas para a inovação rapidamente, expandindo novos modelos and continuamente redefinindo seus negócios”

2.2.4 EINSTEIN - SALES FORCE

“Focus on what matters — the customer — with AI from Einstein”.

A plataforma “Einsten” da *Sales Force* tem como foco principal, trazer previsões e recomendações baseadas nos processos de negócios e dados de clientes. Em seu website oficial, conforme a *Sales Force* (2018) o IA Einstein é uma camada de inteligência artificial que fornece previsões e recomendações com base em seus processos de negócios exclusivos e dados do cliente.

2.3 *Personality Insights*

Conforme já informado anteriormente, nesta pesquisa será utilizado os módulos *Personality Insights* e *Tone Analyzer* da plataforma do IBM Watson. Em ambas as ferramentas, a IBM apresentar um conceito específico para cada uma, conforme descrito abaixo:

No site oficial do *Personality Insights*, é possível retirar a seguinte afirmação: “*The IBM Watson™ Personality Insights* fornece uma interface de programa de aplicação para dados derivados das redes sociais, dados empresariais, ou outras comunicações digitais. O serviço usa análise linguística para entender indivíduos”. Além disso, a IBM apresenta a base em que sua IA está desenvolvida:

- **Big Five:** As características de personalidade representam o modelo mais usado para descrever geralmente como uma pessoa se envolve com o mundo. O modelo inclui cinco dimensões principais: agradabilidade, consciência, extroversão, alcance emocional e abertura. Cada dimensão tem seis facetas que caracterizam ainda mais um indivíduo de acordo com a dimensão.
- **Needs:** Descreve quais aspectos de um produto tendem a refletir com uma pessoa. O modelo inclui doze necessidades características: Excitação, Harmonia, Curiosidade, Ideal, Proximidade, Auto-expressão, Liberdade, Amor, Praticidade, Estabilidade, Desafio e Estrutura.
- **Values:** Descreve fatores motivacionais que influenciam a tomada de decisão da pessoa. O modelo inclui cinco valores: Autotranscendência / Ajudar os outros, Conservação / Tradição, Hedonismo / Sentir prazer na vida, Auto-aperfeiçoamento / Alcançar sucesso, e Aberto à mudança / Excitação.

2.4 *Tone Analyzer*

A IBM também apresenta informações detalhadas a respeito do *Tone Analyzer*, conforme apresentado abaixo:

q“As pessoas mostram vários sinais, como alegria, tristeza, raiva e amabilidade, nas comunicações diárias. Tais sinais podem ter impacto na efetividade da comunicação em diferentes contextos. O *Tone Analyzer* alavanca a análise linguística cognitiva para identificar uma variedade de sinais nos níveis de sentença e de documento. Este *insight* pode, então, ser usado para refinar e melhorar as comunicações. Ele detecta três tipos de sinais, incluindo emoção (raiva, repugnância, medo, alegria e tristeza), propensões sociais (sinceridade, escrupulosidade, extroversão, amabilidade e faixa emocional) e estilos de texto (analítico, confiante e hesitante)” (IBM, 2018).

2.5 Tecnologia na Educação

A tecnologia da informação está diretamente ligada às estratégias das organizações, e não é diferente quando se fala de educação. O fácil acesso às tecnologias e sistemas de informação, faz com que as instituições, cada vez mais invistam em soluções buscando agregar valor ao negócio e apoiá-las nas tomadas de decisões, buscando alcançar melhores resultados educacionais.

Conforme Vallin e Rubin (2007) “no que se refere à gestão educacional de uma escola, aspectos relacionados às dimensões pedagógicas e administrativas com o uso das tecnologias da informação (Tics), vem surgindo para potencializar a articulação de tais dimensões, de modo a superar a visão burocratizada e isolada do ambiente escolar”.

Essa afirmação demonstra o quão importante é a sinergia entre setores pedagógicos e administrativos dentro de uma escola, ambos precisam estar em comunhão para que as TICs entreguem o melhor resultado. Levy (2002) já afirmava que “a tecnologia não pode ser introduzida no ensino sem alterar a estrutura organizacional”, ou seja, é imprescindível que toda a organização possua uma cultura tecnológica com foco em inovação, assim toda a comunidade escolar se torna mais engajada nos objetivos da instituição.

É possível identificar diversas alternativas tecnológicas para auxiliar os processos de ensino aprendizagem, desde as séries iniciais até cursos superiores e técnicos. Conforme afirmado por Beck *et al.* (1996) “o computador tem sido utilizado na educação durante os últimos 20 anos, demonstrando ser um grande auxílio no processo de ensino/aprendizagem”. No decorrer dos anos os *softwares* foram sendo

desenvolvidos com propostas para todas as áreas do conhecimento do currículo tradicional da educação básica.

No entanto, o foco deste trabalho está diretamente ligado a aplicação de tecnologias da informação a gestão escolar, portanto, percebe-se que a tecnologia procura aplicar técnicas avançadas de IA para trazer conhecimento aos gestores sobre todo o conhecimento implícito acerca dos seus alunos.

Quando se trata de tecnologia da informação na gestão escolar, logo se pensa em sistemas de gestão, ERPs, CRMs e afins. No entanto, as novas tecnologias baseadas em IA, *big data*, *business intelligence* e *cloud computing*, trazem um cenário de inovação e transformação tecnológica as instituições. “De forma mais específica, essa transformação se dá através de tecnologias como computação em nuvem, redes sociais, acesso com telefonia móvel, analíticos (Big Data), além de mecanismo de inteligência artificial” (HESS *et al.*, 2016).

3 METODOLOGIA

Conforme o objetivo geral do trabalho, a proposta deste trabalho é explorar como a Inteligência Artificial pode contribuir na Gestão Educacional. Para isso foi realizado uma coleta de dados conforme descrito a seguir.

3.1 Descrição do Caso + Sistemas IA - Colégio de Curitiba - PR

Foi realizado um estudo de caso (YIN, 2012) utilizando dados primários de entrevistados e dados secundários de alunos, conforme o Quadro 1, em um colégio localizado no município de Curitiba – PR.

Neste projeto foram escolhidos dois sistemas de Inteligência Artificial da gama de produtos *IBM Watson*, são eles o *Personality Insights* e o *Tone Analyzer*.

Os textos utilizados para simulação das ferramentas, foram produzidos pelos próprios alunos da 4ª série do Ensino Médio, ou seja, último ano escolar do Colégio com o nome fictício Ortigara. Tal nome tem como objetivo manter a integridade do local onde foi realizado a pesquisa, num colégio particular na cidade de Curitiba – PR.

Caso	Coleta de Dados	Técnica de Coleta	Análise dos Dados
Colégio Ortigara	Aluno 1	Dados Secundários	Ferramentas de IA
	Aluno 2		
	Aluno 3		
	Entrevistado 01	Dados Primários	Análise de Conteúdo
	Entrevistado 02		

Quadro 1 – Coleta e Análise dos Dados

Para proteger a identidade dos alunos, os nomes completos dos alunos não foram divulgados no trabalho, foi utilizado apenas referências como: Aluno1, Aluno2 e Aluno3 conforme o Quadro 1.

3.2 Coleta e Tratamento dos Dados

Para fazer uso dos textos, foi necessário realizar uma breve limpeza para que informações irrelevantes não fossem enviadas ao sistema, e assim, evitar resultados incoerentes. Os textos escolhidos para lançar nas ferramentas de IA, são textos dos “*Extended essay*” desenvolvidos pelos alunos como parte das avaliações para aquisição do Diploma Internacional IB. Neste caso, foi necessário excluir as partes do texto onde haviam as citações de autores, deixando apenas os textos genuínos escritos pelos próprios alunos.

3.3 Preparação do ambiente

Atualmente a ferramenta *Tone Analyzer* trabalha apenas com a língua Inglesa e Francesa, já o *Personality Insights* trabalha com a língua Inglesa, Espanhola, Árabe, Japonesa e Koreana. Para este trabalho foram utilizados textos escritos em Inglês, portanto não foi necessário nenhuma tradução do conteúdo.

É possível utilizar as duas ferramentas no modo demonstração para conhecimento das análises e resultados que elas geram. Além disso, a IBM também possibilita a integração das soluções com outros sistemas, através do uso de APIs de comunicação, isso permite incorporar os módulos de IA a uma ou mais aplicações específicas, possibilitando então, aperfeiçoar a automatização e qualidade do retorno das análises. Portanto, se a empresa decide implementar alguns destas soluções provenientes da *IBM Watson*, é altamente recomendado que seja desenvolvido alguma integração com os seus sistemas, afinal, quanto maior a quantidade de informações analisadas e quanto mais automático essa operação acontecer, melhor serão os resultados.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados provenientes dos resultados das ferramentas *Personality Insights* e *Tone Analyzer*, conforme os Quadros 2, 3 e 4 apresentando as informações de três alunos do referido caso estudado para garantir uma análise mais coerente e comparativa.

Aluno 1	
Visão Personality Insights	<ul style="list-style-type: none"> - Tendência para as áreas da Arte e Filosofia. - Traços de uma pessoa que é independente. - Tendência a ser um tipo de pessoa aberta a novas descobertas.
Visão Tone Analyzer	- Sua escrita possui uma visão analítica com tons de alegria, bem estar e prazer.
Considerações Pedagógicas	Os resultados referente a este aluno coincidiram muito com o seu perfil de pessoa e suas preferências de estudo.

Quadro 2 - Análise Aluno 1

Aluno 2	
Visão Personality Insights	<ul style="list-style-type: none"> - Tendência a ser uma pessoa cautelosa. - Possui traços de um tipo de pessoa aberta a novas descobertas.
Visão Tone Analyzer	<ul style="list-style-type: none"> - Seu tipo de escrita apresenta um pensamento analítico - Em alguns momentos apresenta traços de alegria e felicidade e em outras situações, tristeza.
Considerações Pedagógicas	A visão da personalidade combinou muito com a realidade dessa pessoa. Porém, com relação aos tons encontrados na escrita, as informações não são precisas.

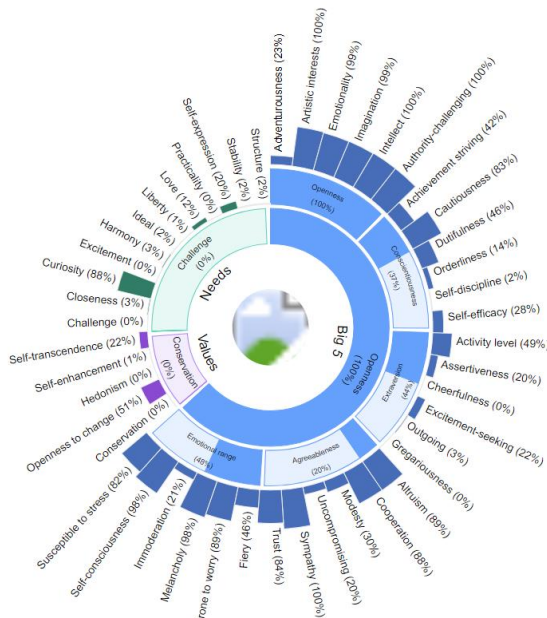
Quadro 3 – Análise Aluno 2

Aluno 3	
Visão Personality Insights	<ul style="list-style-type: none"> - Característica de uma pessoa séria, que não brinca muito. - Apresenta característica de independência e preza por suas próprias decisões. - Apresenta desejos de descobertas.
Visão Tone Analyzer	<ul style="list-style-type: none"> - Sua escrita possui alto grau analítico - Em alguns momentos apresenta certo grau de confiança, alegria, e uma mistura de felicidade e tristeza.
Considerações Pedagógicas	A característica descoberta para esta pessoa foi exatamente como ela realmente é. Agora a tonalização através da escrita ficou confusa.

Quadro 4 – Análise Aluno 3

Foi possível evidenciar nos Quadros 2, 3 e 4 um resumo da análise das ferramentas Personality Insights e Tone Analyzer junto com uma visão humana, por meio de considerações por profissionais pedagógicos do Colégio Ortigara. As ferramentas auxiliam na extração de características dos alunos a partir de textos elaborados pelos alunos, detalhados nas figuras a seguir.

Aluno 1 - Personality Insights



Summary

You are shrewd.

You are appreciative of art: you enjoy beauty and seek out creative experiences. You are philosophical: you are open to and intrigued by new ideas and love to explore them. And you are independent: you have a strong desire to have time to yourself.

Your choices are driven by a desire for discovery.

You are relatively unconcerned with both tradition and taking pleasure in life. You care more about making your own path than following what others have done. And you prefer activities with a purpose greater than just personal enjoyment.

Figura 4 - Resultado Personality Insights Aluno 01

Aluno 1 - Tone Analyzer

Tones

Analytical

Joy

In context

Analytical: A person's reasoning and analytical attitude about things

< .5
.5 - .75
> .75

None Strong

characters in 'The Picture of Dorian Gray' to explore attitudes towards Art?".

The book was therefore read twice, in which during the second examination relevant characteristics of the main characters were observed and annotated, along with their most significant speeches.

Later, various texts about theories of Art, especially ones that were already headed toward the book's essence, were studied and compared with the traces of the characters under investigation.

The help of Art, Literature and History teachers was also sought.

Tones

Analytical

Joy

In context

Joy: Joy or happiness has shades of enjoyment, satisfaction and pleasure. There is a sense of well-being, inner peace, love, safety and contentment.

< .5
.5 - .75
> .75

None Strong

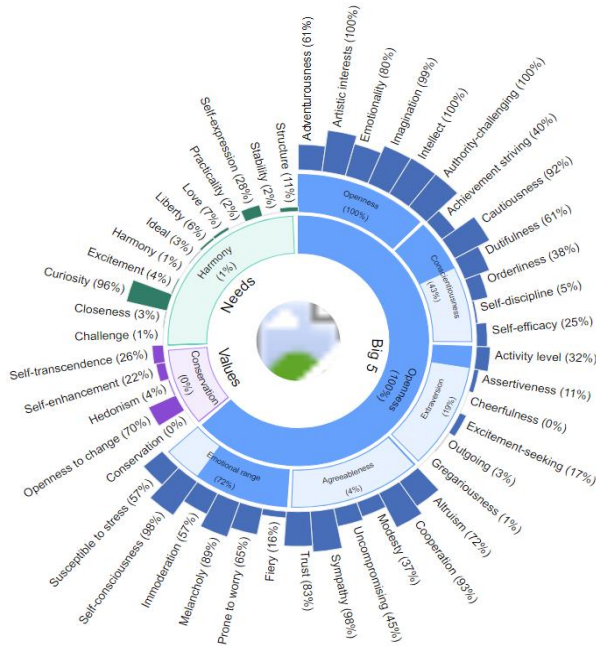
Later, various texts about theories of Art, especially ones that were already headed toward the book's essence, were studied and compared with the traces of the characters under investigation.

The help of Art, Literature and History teachers was also sought.

After these connections were made, the Aesthetic and Platonic philosophies were investigated more profoundly in secondary sources such as documents and books of art.

Figura 5 - Resultado Tone Analyzer Aluno 01

Aluno 2 - Personality Insights



Summary

You are shrewd, skeptical and guarded.

You are authority-challenging: you prefer to challenge authority and traditional values to help bring about positive changes. You are philosophical: you are open to and intrigued by new ideas and love to explore them. And you are solemn: you are generally serious and do not joke much.

Your choices are driven by a desire for discovery.

You are relatively unconcerned with both tradition and taking pleasure in life. You care more about making your own path than following what others have done. And you prefer activities with a purpose greater than just personal enjoyment.

Figura 6 - Resultado Personality Insights Aluno 02

Aluno 2 - Tone Analyzer

Tones	In context
Analytical	<p>Analytical: A person's reasoning and analytical attitude about things</p> <p>< .5 5 - .75 > .75</p> <p>None Strong</p> <p>In 1973 The Dark side of the Moon was released by one of the most famous and influential rock bands of history, Pink Floyd.</p> <p>"Dark side" as it is called, is the most famous album from Pink Floyd, and in the time that it was written it was considered to be the most complex album recorded.</p> <p>This title is given by the fact that in this album there are some songs that involve sounds of people running through a field, and multiple sounds of clocks ringing, for the 70s that was a very complex thing to do</p>
Joy	
Sadness	

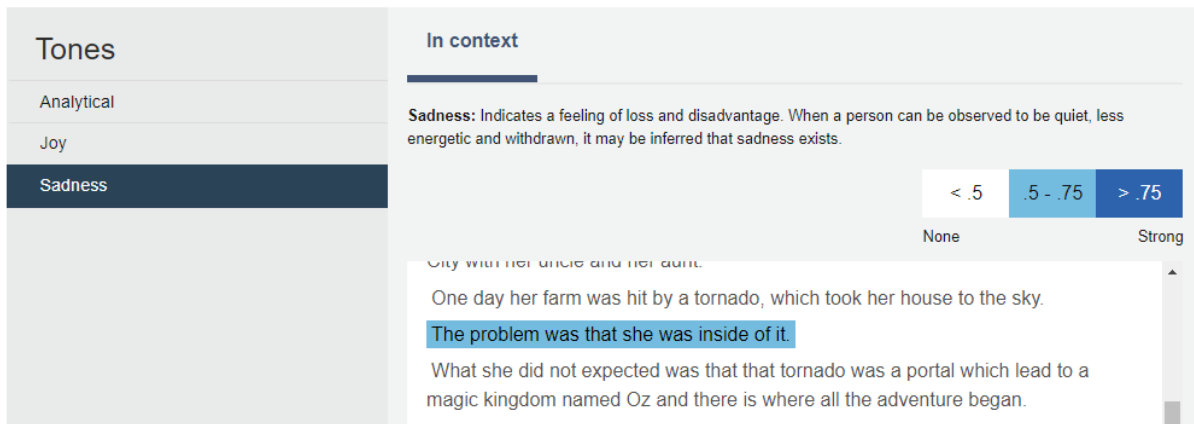
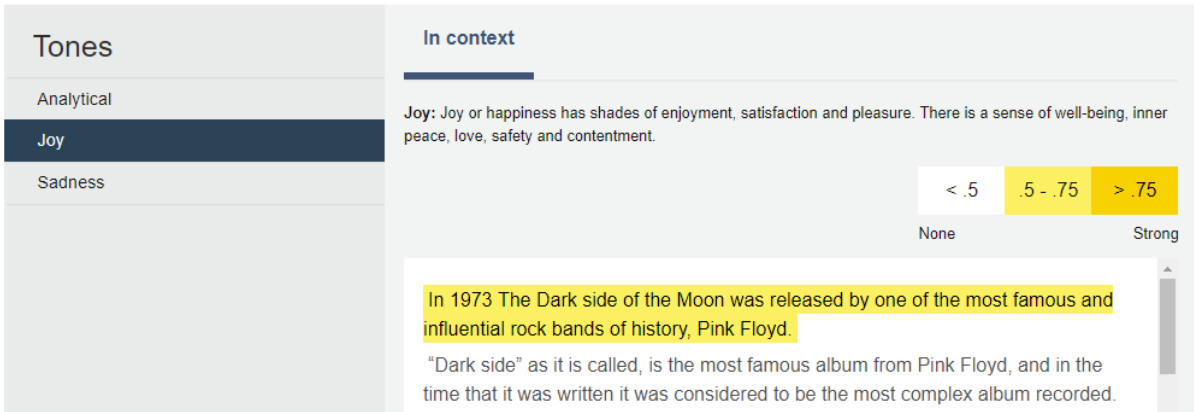


Figura 7 - Resultado Tone Analyzer Aluno 02

Aluno 3 - Personality Insights

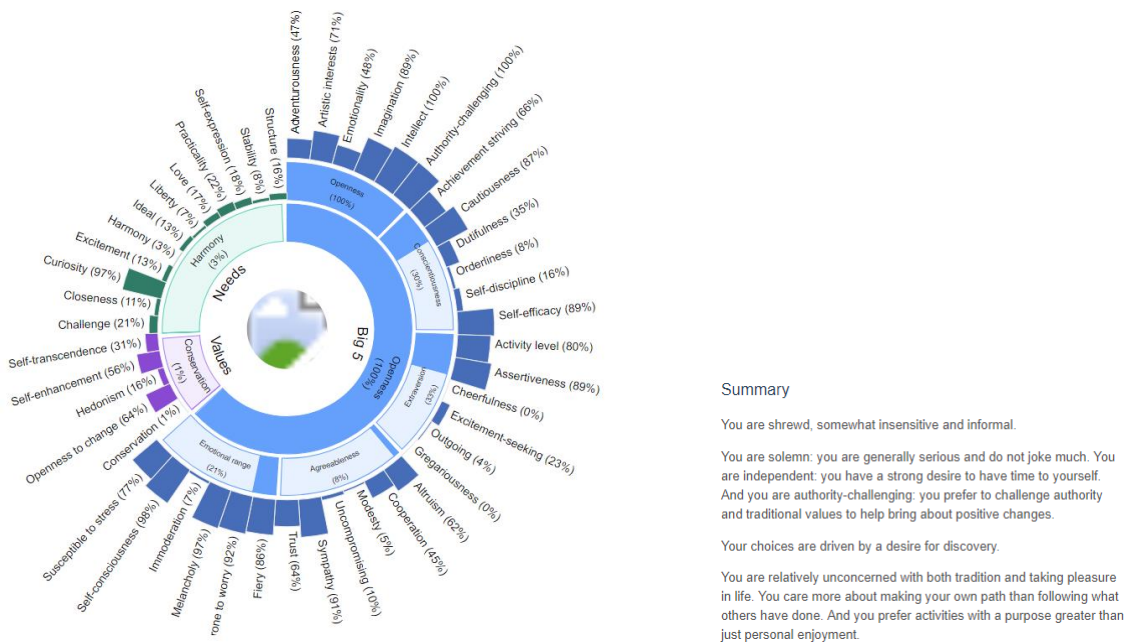


Figura 8 - Resultado Personality Insights Aluno 03

Aluno 3 - Tone Analyzer:

Tones

- Analytical
- Confident
- Joy
- Sadness
- Tentative

In context

Analytical: A person's reasoning and analytical attitude about things

< .5
.5 - .75
> .75

None Strong

Hearing loss due to noise exposure has been very frequent among young people and adults over the years.

According to the World Health Organization (WHO), 28 million Brazilians suffer from hearing problems.

Besides noise, systemic arterial hypertension has been found to be related to sensorineural hearing loss.

Tones

- Analytical
- Confident
- Joy
- Sadness
- Tentative

In context

Confident: A person's degree of certainty

< .5
.5 - .75
> .75

None Strong

Hearing loss due to noise exposure has been very frequent among young people and adults over the years.

According to the World Health Organization (WHO), 28 million Brazilians suffer from hearing problems.

Tones

- Analytical
- Confident
- Joy
- Sadness
- Tentative

In context

Joy: Joy or happiness has shades of enjoyment, satisfaction and pleasure. There is a sense of well-being, inner peace, love, safety and contentment.

< .5
.5 - .75
> .75

None Strong

SAH.

The overall outcome of the present investigation was that the audiometric patterns were strongly influenced by the presence or absence of SAH.

The results also showed that individuals with hearing loss caused exclusively by noise exposure have a preeminent chance of having a descending audiometric curve, once the loss is mostly in high frequencies.

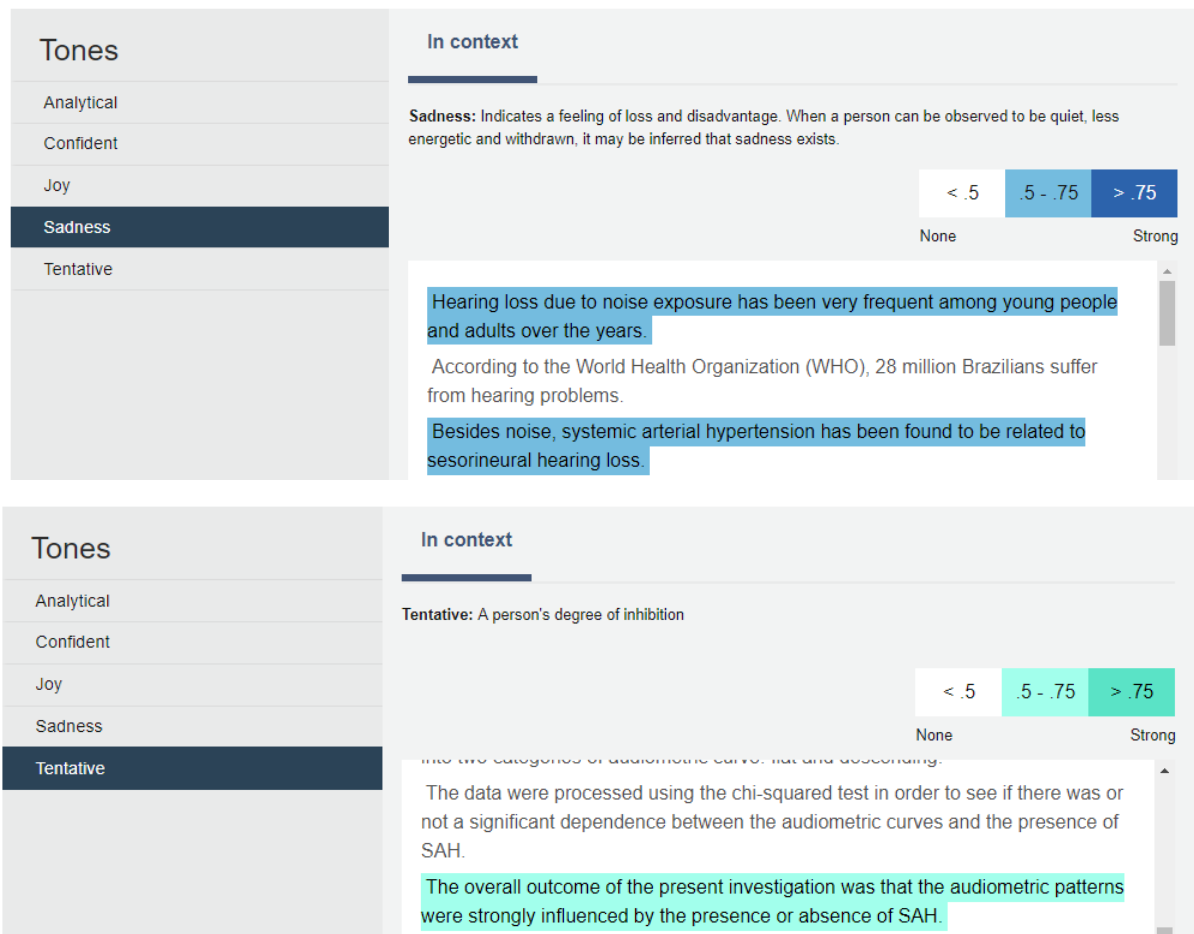


Figura 9 - Resultado Tone Analyzer Aluno 03

Nas figuras 4 a 9 é possível verificar de forma detalhada como as ferramentas Personality Insights e Tone Analyzer obtiveram insights a partir da leitura dos materiais dos alunos, tornando-se assim uma análise robotizada por meio de ferramentas de IA.

Para complementar essas afirmações, optou-se por uma triangulação de múltipla análise trazendo então, a seguir, considerações da área pedagógica do Colégio Ortigara.

4.1 Considerações do Gestor da Área Pedagógica

Os resultados finais foram apresentados a para o Gestor da Área Pedagógica do Caso Investigado, este foi considerado nessa análise como Entrevistado 01. Sua principal função é ser responsável pelo departamento de Pedagogia do Colégio Ortigara a fim de obter uma análise mais assertiva e uma opinião acerca da importância deste modelo de aplicação nas instituições de ensino.

Sendo assim, segue *quotations* do Entrevistado 01:

“...Naturalmente que o universo das inteligências artificiais é muito amplo e cheio de possibilidades. Não temos certeza até onde podemos chegar e nem de que forma essa tecnologia pode contribuir para o desenvolvimento em diversas áreas de nossa sociedade. Importante pensar, porém, que essas inovações precisam, antes de mais nada, serem testadas, analisadas, pesquisadas. Dessa forma, com resultados mais concretos, torna-s mais adequado escolher os caminhos a serem seguidos...”

“...Pensando especificamente nesse trabalho descrito acima, com a abordagem técnica e prática, fica evidente que esse caminho é bastante fluido e aberto para exploração. Explico-me: identificar elementos de personalidades relevantes (chamamos aqui de “significados”) nos textos escritos e explorados pelos alunos do EM (chamamos de “significantes”), pode facilitar a identificação de forças e fraquezas (ou melhor dito, pontos bem desenvolvidos e outros a serem melhorados) relevantes no universo das competências gerais dos alunos...”

“...Se o caminho da educação contemporânea é seguir pelo lado do aprimoramento das competências, ao deixar o conteúdo em um segundo plano (e assim o afirmo), fazendo com que as escolas (podemos entender como Gestão Educacional, nesse caso, incluindo professores) trabalhem com as habilidades sociais, comunicativas, autoconhecimento, pesquisa e pensamento (seguindo as 5 linhas das competências trabalhadas no currículo IB, objeto, portanto, de pesquisa desse trabalho), os resultados desse trabalho, transformam-se em ferramentas preciosas para que sejam identificadas as habilidades a serem vistas e revistas ao longo dos anos escolares dos alunos...”

4.2 Considerações do Psicólogo do Colégio Ortigara

Os resultados finais foram apresentados também a responsável pelo departamento de psicologia do Caso Invesigado, neste trabalho descrita como Entrevistado 02 a fim de obter uma análise mais assertiva e uma opinião acerca da importância deste modelo de aplicação nas instituições de ensino.

Sendo assim, segue *quotations* do Entrevistado 02:

“...Na psicologia encontram-se diversas informações, técnicas e instrumentos que podem auxiliar na efetividade do trabalho do psicólogo, considerando as limitações de programas tecnológicos, na medida em que distanciam o psicólogo do sujeito estudado, acredito que as ferramentas de inteligência artificial possam ser benéficas para o desenvolvimento do trabalho, especialmente no ambiente escolar...”

“...Através das produções textuais, seria possível identificar as áreas de interesse e até mesmo os temas que se repetem, essas informações podem ser úteis em diversas situações tais quais: um auxílio quanto a orientação vocacional, que comumente acontece no ensino médio para escolha das profissões que os estudantes gostariam de exercer, os temas recorrentes para possíveis aprofundamentos em trabalhos futuros e até mesmo como um indicativo de saúde mental dos alunos, caso, apresentem muitos temas quanto a tristeza, depressão, suicídio, dentre outros, possibilitando assim a criação de trabalhos de prevenção e promoção de saúde no âmbito escolar...”

“...Ressalta-se que a inteligência artificial não é uma substituição do trabalho desempenhado por humanos, mas pode sim, complementar e auxiliar fornecendo mais dados, referente aos estudantes...”

4.2 Modelo de IA para Gestão Educacional

Com base na triangulação das informações, sejam elas humanas e por tecnologia IA foi possível construir um Modelo de IA para Gestão Educacional apoiando gestores e equipes que atuam em colégios para a utilização dessas ferramentas conforma a Figura 10.

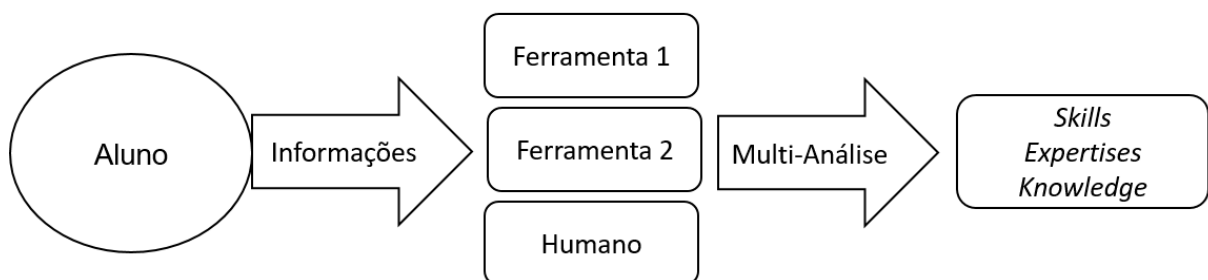


Figura 10 – Modelo de IA na Gestão Educacional

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é mais novidade que as novas tecnologias estão cada vez mais tomando espaço dentro das organizações e assumindo papéis importantes nas estratégias. As novas soluções de softwares embarcados com tecnologias de IA e *Machine Learning* já são realidade não só nas grandes organizações, mas também em pequenas companhias que possuem uma visão estratégica mais inovadora.

Na educação é possível observar que esta ideologia inovadora ainda caminha a passos lentos, muito disso, é porque as instituições educacionais focam muito no professor e aluno em sala de aula e esquecem da gestão pedagógica e administrativa da organização. Esta pesquisa trouxe apenas uma pequena amostra de tantas outras que são possíveis neste segmento, mas essa representação já dá bons sinais de que muito em breve, a educação básica também fará muito uso da tecnologia dentro de seus negócios.

O case apresentado neste trabalho é incipiente, trata-se apenas de uma simples amostragem do que é possível realizar com a inteligência artificial, os resultados gerados não foram e não serão utilizados neste momento como dados de apoio, porque se faz necessário uma abordagem mais ampla a nível de base de dados, para que de fato, existam *insights* fundamentados e confiáveis.

Este trabalho proporcionou uma visão inovadora dentro do Colégio Ortigara devido a abordagem inovadora aplicada, e, por trazer uma visão diferenciada daquilo que é aplicado anteriormente. É fato que para um efetivo retorno, se faz necessário uma estratégia mais ampla e institucional, para que essa pequena introdução não seja perdida.

É possível aprimorar este trabalho, iniciando pela criação de uma plataforma de conteúdos desde a entrada do aluno na instituição, fazendo com que todo o seu histórico de conteúdos criados e desenvolvidos, seja armazenado, desde os primeiros anos da educação infantil, como também, a gravação de apresentações de trabalho e demais projetos que ocorram exposições orais dos estudantes.

Com este banco de informações armazenado durante a vida escolar dos alunos, não há dúvidas que a plataforma obterá conhecimentos muito valiosos, podendo então, apresentar análises bem próximas da realidade, sendo bastante assertivo e prestando um valioso suporte a Instituição.

REFERÊNCIAS

BECK, J.; STERN, M.; HAUGSJAA, E. Applications of AI in Education. **Crossroads**, v. 3, n. 1, p. 11-15, 1996.

BITTENCOURT, J. R.; OSÓRIO, F. S. **Motores para Criação de Jogos Digitais: Gráficos, Áudio, Interação, Rede Inteligência Artificial e Física**, 2006.

HESS, T.; BENLIAN, A.; MATT, C.; WIESBÖCK, F. Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. **MIS Quarterly Executive**, v. 15, n. 2, 123–139, 2016.

IBM – Watson – Inteligência Artificial – Disponível em: <<https://www.ibm.com/watson>>. Acesso em: 20 jun 2018.

LEVY, S. Six factors to consider when planning online distance learning programs in higher education. **Online Journal of Distance Learning Administration**, v. 6, n. 1, Spring 2003.

MAKRIDAKIS, Spyros. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. **Futures**, v. 90, p. 46-60, 2017.

MCCARTHY, J. What is Artificial Intelligence. Disponível em: <<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>>. Acesso em: 10 de jul 2018.

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. **Inteligência Artificial: Tradução da 3a Edição**. Elsevier Brasil, 2014.

REIS, D.; PATI, N.. Applications of artificial intelligence to condition-based maintenance. **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 2, p. 102-107, 2000.

ROSA, J. L. G. **Fundamentos da inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SALES FORCE – Einstein – Disponível em: <<https://www.salesforce.com/ca/products/einstein/overview>>. Acesso em 27 jun 2018.

SAP – Leonardo – Inteligência Artificial – Disponível em: <<https://www.sap.com/products/leonardo.html>>. Acesso em 25 agosto 2018.

TOTVS – Carol – Inteligência Artificial – Disponível em: <<https://www.totvs.com/imprensa/release/totvs-lan%C3%A7a-carol-plataforma-de-dados-e-intelig%C3%A7%C3%A3o-artificial>>. Acesso em: 03 maio 2018.

VALLIN, C.; RUBIM, L. C. B . **Articulação Administrativa e Pedagógica na gestão escolar com o uso de Tecnologias**. In: Tecnologias na Formação e na Gestão Educacional. ALMEIDA E ALONSO, Maria Elisabeth Bianconcini, Myrtes (org). São Paulo: Avercamp, 2007.

YIN, ROBERT. K. Case Study Research: Design and Methods. 5th ed. London: Sage Publications, 2012.