UNIFACCAMP
Centro Universitário Campo Limpo Paulista

# *Análise do uso de um chatbot para o apoio ao ensino de inglês utilizando conceitos do Pensamento Complexo*

**Igor Calebe Zadi**

maio/ 2021

Projeto de pesquisa de Mestrado em Ciência da Computação

# Análise do Uso de um *Chatbot* para o Apoio ao Ensino de Inglês Utilizando Conceitos do Pensamento Complexo

Esse documento corresponde à dissertação apresentada à Banca Examinadora no curso de Mestrado em Ciência da Computação da UNIFACCAMP – Centro Universitário Campo Limpo Paulista.

Campo Limpo Paulista, 19 de maio de 2021.

Igor Calebe Zadi

Prof. Dra. Ana Maria Monteiro (Orientadora)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

# FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela

Biblioteca Central da Unifaccamp

Z19a

Zadi, Igor Calebe

Análise do uso de um *chatbot* para o apoio ao ensino de inglês utilizando conceitos do Pensamento Complexo / Igor Calebe Zadi. Campo Limpo Paulista, SP: Unifaccamp, 2021.

Orientadora: Profª. Drª. Ana Maria Monteiro

Dissertação (Programa de Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Campo Limpo Paulista – Unifaccamp.

1. Aprendizado de línguas. 2. *Chatbot*. 3. Pensamento Complexo. I. Monteiro, Ana Maria. II. Centro Universitário Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD-006.3

Dedico este trabalho à minha esposa Taíza, meu filho Davi, minha filha Sara e à memória da minha bebê Zadi. Aos meus pais Jesulino e Noemea. À memória do meu sogro Antônio, da minha sogra Lourdes e minha cunhada Telma.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido a oportunidade de realizar esse trabalho e pela Sua bondade de me fortalecer mesmo quando tudo desabava ao meu redor e me fazer progredir.

Especialmente aos meus pais Jesulino e Noemea que sempre me ensinaram o que é importante na vida.

À minha esposa Taíza por toda paciência e companheirismo nessa jornada. E aos meus filhos que são os grandes motivadores dessa realização.

À minha sogra Lourdes (*in memorian*) e ao meu sogro Antônio (*in memorian*) por toda ajuda.

Às minhas irmãs Cíntia e Cássia por sempre estarem ao meu lado.

À minha orientadora professora Dra. Ana Maria Monteiro pela dedicação, empenho e compreensão.

Ao amigo Renato Montanher por toda a colaboração e trabalho. Ao amigo Felipe Basile por todo incentivo e apoio.

Aos meus parceiros de mestrado André, Luiz e Leandro por todo tempo compartilhado naquelas tardes de estudo.

***Resumo***. *As habilidades de leitura e escrita são essenciais para o desenvolvimento do aprendizado de uma língua estrangeira e o processo de comunicação é fundamental para o aprimoramento dessas habilidades. A presente pesquisa tem como objetivo verificar se um chatbot é um interlocutor viável e eficaz para o ensino de inglês como segunda língua utilizando a abordagem pedagógica do Pensamento Complexo. Para isso foi desenvolvido um protótipo cujos requisitos são provenientes de conceitos da abordagem do Pensamento Complexo e também de aspectos da vontade de se comunicar (Willingness To Communicate - WTC). Este chatbot é apresentado ao aluno como um personagem em um jogo do tipo RPG. As avaliações permitiram verificar o impacto do seu uso quanto à motivação e a vontade de se comunicar dos alunos ao interagirem com o protótipo e aos aspectos de aprendizagem.*

***Palavras-chave****: aprendizado de línguas****,*** *chatbot, Pensamento Complexo.*

***Abstract****: Reading and writing skills are essential for the development of foreign language learning and the communication process is fundamental for the improvement of these skills. This research aims to verify if a chatbot is a viable and effective interlocutor for teaching English as a second language using the Complex Thinking pedagogical approach. For this purpose, a prototype was developed whose requirements come from the concepts of the Complex Thinking approach and also from aspects of the willingness to communicate (Willingness To Communicate - WTC). This chatbot is presented to the student as a character in a role-playing game. The evaluations allow to verify the impact of its use in terms of the motivation and willingness to communicate with the students when interacting with the prototype and learning aspects.*

***Keywords:*** *language learning, chatbot, complex thinking.*

# Sumário

1. Introdução ..... 1

1.1. Contexto e motivação ..... 2

1.2. Objetivos ..... 3

1.3. Estrutura da dissertação ..... 4

2. Fundamentação Teórica ..... 5

2.1. Uso de tecnologia no ensino de línguas ..... 5

2.1.1. CALL Behaviorista ..... 6

2.1.2. CALL Comunicativa ..... 6

2.1.3. CALL Integrativa ..... 7

2.1.4. CALL Inteligente - iCALL ..... 8

2.2. Pensamento complexo ..... 9

2.2.1. O paradigma complexo ..... 10

2.2.2. Princípios do Pensamento Complexo ..... 11

2.2.3. Pensamento Complexo na educação ..... 12

2.2.4. Pensamento Complexo no ensino de línguas ..... 13

2.3. Vontade de se comunicar ..... 14

3. Trabalhos Relacionados ..... 17

3.1. O Mapeamento Sistemático ..... 17

3.1.1. Questões de pesquisa ..... 18

3.1.2. *Strings* de busca ..... 18

3.1.3. Seleção e análise ..... 19

3.1.4. Seleção de artigos ..... 19

3.1.5. Estudos relevantes ..... 22

3.2. Respostas para as questões do Mapeamento Sistemático ..... 26
3.3. Considerações sobre os trabalhos relacionados ..... 27
4. Caracterização do trabalho – Desenvolvimento do protótipo ..... 29
4.1. Definição e planejamento das atividades ..... 30
4.2. Desenvolvimento e apresentação do protótipo ..... 31
4.2.1. Ferramentas de desenvolvimento ..... 31
4.2.2. Requisitos do protótipo ..... 34
4.2.3. Apresentação do protótipo ..... 39
5. Protocolo e Modelo de avaliação ..... 46
5.1. O protocolo ..... 46
5.1.1. Definição do escopo ..... 47
5.1.2. Planejamento ..... 47
5.1.3. Operação ..... 50
5.2. Modelo de Avaliação ..... 50
5.2.1. Avaliações para *chatbot* ..... 52
5.2.2. Questionários ..... 54
6. Resultados ..... 57
6.1. Etapa inicial ..... 57
6.1.1. Perfil do aluno ..... 57
6.2. Etapa final ..... 59
6.2.1. Sobre o jogo ..... 61
6.2.2. Interlocutor ..... 64
6.2.3. Conhecimento ..... 71
6.3. Usuários que não utilizaram o protótipo ..... 75
7. Discussão ..... 76

7.1. Questão principal da pesquisa ..... 76
7.1.1. Sobre a eficácia do *chatbot* ..... 76
7.1.2. Sobre a viabilidade do *chatbot* ..... 79
7.2. Sobre os requisitos (Pensamento Complexo, WTC e Integração) ..... 82
7.3. Aspectos motivacionais ..... 86
7.4. Pontos a serem levados em consideração ..... 86
7.5. Conclusão ..... 88
7.6. Considerações finais ..... 89
8. Referências ..... 91
9. Apêndice I – Produção ..... 96
10. Apêndice II – Principais diálogos ..... 97

# Lista de Tabelas


Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão ..... 20

Tabela 2 - Estudos relevantes ..... 22

Tabela 3 - Plataformas para elaboração de *chatbots* ..... 33

Tabela 4 - Fluxo do diálogo: *who are you* ..... 40

Tabela 5 - Dimensões e variáveis ..... 49

Tabela 6 - Questionário ..... 55

Tabela 7 - Teste de conhecimento de inglês ..... 56

Tabela 8 - Números do *chatbot* ..... 70

Tabela 9 - Acertos e erros pré-teste ..... 72

Tabela 10 - Quantidade e percentual de acertos e erros no pós-teste ..... 73

Tabela 11 - Diferença percentual entre o pré e pós-teste ..... 77

Tabela 12 - Dados do teste-T ..... 78

Tabela 13 - *Intent* "*who are you*" ..... 97

Tabela 14 - *Intet "Chiken"* ..... 97

Tabela 15 - *Intent "Apprentice"* ..... 98

Tabela 16 - *Intent "Destiny"* ..... 98

Tabela 17 - *Intent "Destiny – custom"* ..... 99

Tabela 18 - *Intent "Help"* ..... 99

Tabela 19 - Intent "Lost" ..... 100

Tabela 20 - *Intent "Trip"* ..... 101

Tabela 21 - *Intent "Money"* ..... 102

# Lista de Figuras

Figura 1- Modelo heurístico com as variáveis que influenciam a WTC ..... 15
Figura 2 - Número de artigos por base ..... 19
Figura 3 - Trabalhos incluídos e excluídos por base. ..... 21
Figura 4 - Trabalhos incluídos/excluídos por critério em cada base. ..... 22
Figura 5 – Requisitos do *chatbot* ..... 38
Figura 6 - Exemplo de fluxo de dialogo implementado ..... 41
Figura 7 - Intents do *chatbot* ..... 42
Figura 8 - Elemento *Fulfillment* ..... 43
Figura 9 - Narrativa no RPG apresentando o *chatbot* ..... 44
Figura 10 - Etapas do processo de avaliação ..... 46
Figura 11 - Modelo de avaliação utilizado ..... 53
Figura 12 - Respostas perfil - sexo ..... 57
Figura 13 - Respostas perfil - idade ..... 58
Figura 14 - Respostas perfil - curso ..... 59
Figura 15 - Perfil Etapa Final – Idade ..... 60
Figura 16 - Perfil Etapa Final - Sexo ..... 60
Figura 17 - Perfil Etapa Final - Curso ..... 61
Figura 18 - Motivação - atenção ..... 62
Figura 19 - Motivação - relevância ..... 63
Figura 20 - Motivação - confiança e satisfação ..... 64
Figura 21 - Interlocutor - NPS ..... 65
Figura 22 - Interlocutor - CR - Q18 ..... 66
Figura 23 - Interlocutor - CR - Q20 ..... 67
Figura 24 - Interlocutor - WTC - Q14 ..... 67

Figura 25 – Interlocutor - WTC - Q15 ..... 68
Figura 26 - Interlocutor - WTC - Q16 ..... 69
Figura 27 - Visão Geral (Sessões e interações) ..... 70
Figura 28 - Interlocutor - Caminho das sessões ..... 71
Figura 29 - Respostas sobre aprendizagem ..... 74
Figura 30 - Percentual de acertos pré e pós-teste ..... 77

# 1. Introdução

O aprendizado de línguas estrangeiras é um tema que ganha cada vez mais destaque em um mundo globalizado. Dada a importância que está adquirindo, muitos pesquisadores da área buscam encontrar abordagens pedagógicas mais eficazes e motivadoras que engajem e encorajem os estudantes nesta atividade. A tecnologia aliada a tais formas de ensino pode contribuir para tornar o ensino de línguas mais eficaz, bem como atingir um maior número de pessoas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais acessível e motivador.

O presente projeto de pesquisa é parte de um projeto mais abrangente que visa investigar o impacto do uso de jogos utilizando o paradigma do Pensamento Complexo (Morin, 2015b) no aprendizado de inglês como segunda língua.

Para entender a ideia do Pensamento Complexo deve-se primeiramente compreender que o sentido de complexidade se remete à etimologia de *complexus,* que pode fazer referência a um conjunto entrelaçado de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas. E tais elementos são atualmente estudados em diversas áreas do conhecimento, principalmente na educação.

Morin (2015) discute a visão tradicional sobre o conhecimento e propõe um paradigma que é focado em uma visão mais inclusiva do homem, na qual ele participa na construção do conhecimento, contrapondo ao paradigma tradicional da educação que se concentra na construção do conhecimento unilateral.

Tal paradigma vem sendo utilizado tanto em novos projetos educacionais (Freire, 2013) quanto no ensino de línguas (Leffa, 2016b). A língua por si só pode ser considerada um sistema complexo, pois os elementos que a compõem, os sons, as palavras, as frases e os textos não atuam de maneira isolada, mas interagem com outros sistemas, seja internamente dentro da própria língua, ou externamente com elementos sociais, contextuais ou simplesmente extralinguísticos. Portanto não é viável pensar o ensino de línguas de maneira linear e isolada.

Por outro lado, a Ciência da Computação agrega artefatos que viabilizam que sistemas de aprendizado de línguas mediados por computador desenvolvam e incluam elementos que podem oferecer ao estudante uma experiência mais abrangente do que a simples prática de gramática e ortografia. Pode-se estender a experiência do aluno a contextos diferentes que potencializam o aprendizado.

A proposta deste projeto de pesquisa foi investigar o impacto do uso de um *chatbot* como interlocutor no ensino de línguas em um ambiente de aprendizado criado utilizando conceitos do paradigma do Pensamento Complexo. Para tal investigação será criado e avaliado um protótipo que se apresentará na forma de um personagem em um jogo já existente.

## 1.1. Contexto e motivação

Com o aumento do acesso das pessoas aos dispositivos móveis, existem atualmente, segundo a *GSMA Intelligence*[1], aproximadamente 5,2 bilhões de dispositivos móveis ativos no mundo. Concomitantemente, existe um aumento do uso da tecnologia na educação e esse aumento permite um maior alcance das ferramentas educacionais que se utilizam de tecnologias móveis.

Dentre as ferramentas para educação, ganham destaque aquelas destinadas ao ensino de línguas como *Duolingo*[2], *Babbel*[3], *LinguaLeo*[4], *Busuu*[5], *WLingua*[6] dentre outros, e é cada vez maior a busca de novas tecnologias para tal finalidade (Fryer *et al*., 2017). Tais ferramentas estão inseridas em uma área de pesquisa chamada de Aprendizagem de Línguas Mediada por Computador (do inglês *Computer Assisted Language Learning* – CALL).

Uma funcionalidade desejada em tais ferramentas é um interlocutor, para que o usuário possa praticar a língua sem existir uma outra pessoa para estabelecer um diálogo. A possibilidade de um interlocutor inteligente faz parte das pesquisas relacionadas com o aprendizado de idiomas mediado por computador, em especial do aprendizado de idioma mediados por ferramentas inteligentes (Do Amaral, 2007; Taalas *et al*., 2018).

Do Amaral (2007), ao observar os estudos sobre aprendizado mediado por computador utilizando ferramentas inteligentes, destaca que, normalmente, os programas disponibilizados seguiam uma metodologia não produtiva e conclui que tal deficiência se deve a que tais ferramentas não seguem abordagens pedagógicas eficientes para o estudo de línguas e sugere que as novas ferramentas criadas sejam baseadas em novas metodologias de ensino.

[1] A GSMA Intelligence é uma organização que realiza pesquisas e análises do setor das tecnologias móveis – consulta realizada em maio de 2020.
[2] https://pt.duolingo.com
[3] https://pt.babbel.com
[4] https://lingualeo.com/pt/
[5] https://www.busuu.com/pt
[6] https://wlingua.com/pt/

A adoção de diálogos informais pode melhorar a relação do aluno com o professor e a motivação do estudante. Kay e Lauricella (2015) conduziram uma pesquisa que concluiu que professores que não disponibilizavam aos estudantes acesso a meios menos formais de comunicação, tinham um relacionamento mais limitado com os alunos.

Os *chatbots* também são conhecidos como agentes de conversação, são programas que simulam a fala humana com o objetivo de replicar uma conversa. Tais programas podem ser distribuídos como *softwares* instalados em computadores ou também como aplicativos para dispositivos móveis. Atwell (1999) observou que *chatbots* oferecem uma oportunidade para os alunos realizarem práticas de conversação além da sala de aula.

Os *chatbots* como ferramentas de mensagens instantâneas são vistos como menos formais e mais pessoais (Carayannopoulos, 2018). Quando o professor utiliza ferramentas de comunicação com essas características, alguns alunos percebem o professor como mais acessível e amigável. Os diálogos estabelecidos pelos alunos com este tipo ferramenta podem ser considerados como comunicação informal e isso é muito importante para os vínculos sociais. Tal experiência pode melhorar, não apenas o vínculo do aluno como o professor, mas também a imersão do aluno na língua em todos seus aspectos (Kay; Lauricella, 2015).

O presente trabalho, busca verificar o impacto da utilização da abordagem pedagógica do Pensamento Complexo no desenvolvimento e aplicação de um *chatbot* que atue como um interlocutor para mediar o ensino de inglês como segunda língua. Vale destacar que este trabalho está inserido em um projeto mais amplo que busca estudar ferramentas tecnológicas para o ensino de idiomas. Este interlocutor pretende ser um personagem em um jogo do tipo *Role-Playing Game* - RPG para o ensino de inglês.

## 1.2. Objetivos

O objetivo do trabalho de pesquisa é verificar se um *chatbot* é um interlocutor viável para o ensino de inglês como segunda língua utilizando a abordagem pedagógica do Pensamento Complexo.

A questão principal da pesquisa foi: “Um *chatbot* pode ser considerado um interlocutor viável e eficaz no ensino de inglês como segunda língua?”. A hipótese formulada para responder tal questão foi que a utilização de uma abordagem pedagógica baseada no paradigma do

Pensamento Complexo pode impactar positivamente o uso de um *chatbot* como um interlocutor no ensino de inglês como segunda língua.

São objetivos específicos para atender a esta pergunta:

- Desenvolver um protótipo de *chatbot* que deverá ser integrado ao jogo RPG citado anteriormente e que atuará como um personagem dentro do jogo e também como um interlocutor para os estudantes.
- Verificar o impacto do uso do *chatbot* em aspectos motivacionais e de aprendizagem.

Esta pesquisa contribui, do ponto de vista tecnológico e prático, com a elaboração de diálogos, inseridos no contexto de um jogo para o ensino de língua estrangeira, que seguem as ideias da abordagem pedagógica do Pensamento Complexo.

## 1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em sete capítulos: a fundamentação teórica, os trabalhos relacionados, a caracterização e elaboração do trabalho e desenvolvimento do protótipo, o protocolo e modelo de avaliação, resultados e discussão.

No Capítulo 2, fundamentação teórica, encontra-se os conceitos básicos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho.

O Capítulo 3 de trabalhos relacionados apresenta um mapeamento sistemático da literatura sobre o tema desenvolvido.

O Capítulo 4 caracteriza o trabalho e desenvolvimento do protótipo, qualifica o tipo de pesquisa e apresenta os materiais e o planejamento. O capítulo também aborda os recursos tecnológicos, requisitos e apresenta o protótipo desenvolvido.

O Capítulo 5 contém a descrição do protocolo para a realização do experimento que busca avaliar a eficácia e viabilidade do protótipo e o modelo de avaliação utilizado para atingir os objetivos.

No Capítulo 6 serão apresentados os resultados obtidos no experimento e no Capítulo 7 é feita a discussão dos resultados, as considerações finais e são indicados trabalhos futuros.

# 2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo será apresentado o arcabouço teórico utilizado para esta pesquisa: o uso da tecnologia no ensino de línguas, o Pensamento Complexo, a aplicação do Pensamento Complexo na educação, o Pensamento Complexo no ensino de línguas e o Pensamento Complexo na Ciência da Computação.

## 2.1. Uso de tecnologia no ensino de línguas

A língua possui a função de construir oportunidades para que a pessoa possa interagir no meio em que vive. Poder se expressar de maneira oral ou escrita é importante para a inclusão do sujeito na sociedade. Além disso a linguagem possui funcionalidade social e mostra-se como um recurso capaz de alterar paradigmas, formar opiniões, enfim, a língua é o ingrediente interacional entre as pessoas (Diedrich e Valério, 2012). Dadas as funções sociais da língua, deve-se entender a necessidade de que o ensino de línguas seja efetivo, pois, incluirá o sujeito na sociedade.

O desenvolvimento de novas tecnologias proporcionou novos meios para o ensino de línguas e é assim que emergiu a área de pesquisa de Aprendizagem de Línguas Mediada por Computador - CALL (do inglês *Computer Assisted Language Learning)* que tem por objetivo pesquisar o impacto do uso do computador no ensino e aprendizagem de línguas (Leffa, 2006a).

Com relação à terminologia utilizada, o termo aprendizagem assistida tem evoluído para mediada, ou seja, aprendizagem mediada por computador. Pois o computador passa a ser um componente mais participativo no processo de ensino e aprendizagem (Leffa, 2006a; Warschauer, 1996). Segundo Leffa (2006), para a aprendizagem sempre existirá um instrumento mediador quer seja um item como um livro, uma lousa, ou mesmo um fenômeno psicológico, como a língua ou uma outra abordagem de aprendizagem. O ensino mediado por computador requer habilidades discursivas específicas, já que a interação faz uso da forma escrita da língua na maior parte das propostas de ensino (Diedrich e Valério, 2012).

Com o desenvolvimento das tecnologias computacionais e seu uso gradual no ensino de idiomas, Warschauer propôs em 1996 a divisão da CALL e sugere três fases: a CALL *behaviorista*, a CALL comunicativa e a CALL integrativa (Warschauer, 1996). As três fases serão discutidas nas próximas subseções.

### 2.1.1. **CALL Behaviorista**

A primeira fase da CALL foi idealizada por volta de 1950, sendo implementada de 1960 a 1970 e baseia-se nas teorias *behavioristas* dominantes na época no processo de ensino-aprendizagem. O computador funciona basicamente como um veículo para entrega de materiais didáticos para o aluno. Esta fase tem como pontos principais:

- A exposição repetida ao mesmo material.
- O computador é ideal para aplicação repetida de exercícios e é capaz de fornecer *feedback* imediato.
- O computador pode exibir o material de maneira individualizada para o aluno.

A abordagem *behaviorista* utiliza muitas repetições e reforço positivo, produzindo nos estudantes o que é chamado de "hábitos linguísticos", uma vez que esse modelo de ensino-aprendizagem transforma a língua em algo essencialmente automatizado (Leffa, 2006a).

Um exemplo de sistema CALL *behaviorista* é o PLATO que incluía exercícios de vocabulário, breves explicações gramaticais e exercícios e testes de tradução (Warschauer, 1996).

No final dos anos 1970 essa modalidade de CALL foi questionada, pois, as teorias *behavioristas* estavam sendo rejeitadas do ponto de vista teórico e pedagógico. Esse questionamento associado ao surgimento dos microcomputadores permitiu uma nova abordagem, a CALL Comunicativa (Warschauer, 1996).

### 2.1.2. **CALL Comunicativa**

A segunda fase da CALL é baseada na abordagem comunicativa para o ensino que se tornou proeminente na década de 1970. Esta fase está baseada em:

- Ensinar gramática implicitamente.
- Permitir e incentivar os alunos a criarem declarações originais ao invés de apenas manipular frases prontas.
- Uma avaliação de certa forma flexível que não indica o erro direto do aluno, mas aceita uma variedade maior de respostas.
- Usar a língua alvo exclusivamente e criar um ambiente para o uso natural da língua alvo.

Muitas atividades *behavioristas* ainda permaneciam, mas foram desenvolvidas novas atividades mais significativas, com diferentes tipos de reconstrução textual, jogos didáticos, simulações gráficas e produção textual (Leffa, 2006a).

Um exemplo de sistema desta fase é o "*Mistery House*" para o Apple II [7] que foi utilizado muitas vezes como material de aula para o ensino da língua inglesa. Outro exemplo do uso de computadores nessa fase envolve o "computador como ferramenta", com os programas que capacitam o aluno para usar ou compreender a língua e podem ser utilizados em processadores de texto, corretores de ortografia e gramática ou ainda em concordanciadores e não já só como fornecedores de material (Warschauer, 1996; Brierley e Kemble, 1991).

Com o avanço das tecnologias de interação humano computador e o desenvolvimento de novas abordagens de ensino, cada vez mais educadores procuravam maneiras de ensinar de uma forma mais integrada, por exemplo, utilizando abordagens de ensino baseadas em tarefas ou projetos.

### 2.1.3. **CALL Integrativa**

O advento de tecnologias como o CD-ROM e a Internet proporcionou o surgimento de materiais que envolvem as quatro habilidades da língua (ouvir, falar, ler e escrever) ao mesmo tempo e em uma mesma atividade (Leffa, 2006a).

A hipermídia oferece uma série de vantagens para o aprendizado de línguas. Viabiliza um ambiente de aprendizagem mais autêntico, uma vez que a escuta é combinada com a visão, assim como é feita no mundo real. Além disso as competências podem ser mais facilmente integradas, pois, a variedade de meios pode tornar a experiência mais natural combinando ler, escrever, falar e ouvir em uma única atividade (Warschauer, 1996).

Outro aspecto importante é o uso da Comunicação Mediada por Computador (CMC) como parte do processo de ensino, pois, é uma maneira barata de juntar estudantes de determinada língua com faltantes nativos, proporcionando uma experiência mais realista no aprendizado de línguas (Warschauer, 1996).

[7] Computador pessoal da empresa Apple lançado em 5 de junho de 1977 e foram produzidos cerca de 5 milhões de exemplares.

### 2.1.4. **CALL Inteligente - iCALL**

Uma das áreas que tem recebido mais atenção nas últimas décadas é o desenvolvimento de tutores para CALL, normalmente sendo um programa de computador que avalia a resposta de um aluno e oferece uma ou mais resposta (*feedback*).

Esta modalidade de tutor funciona quando as respostas corretas são previsíveis e podem ser listadas, ou ainda se não existe variação gramatical na resposta fornecida pelo aluno. O *feedback* sempre será o esperado, ou seja, as questões devem combinar perfeitamente para a resposta existente.

A inflexibilidade de respostas dos sistemas motivou a produção de sistemas que pudessem oferecer um *feedback* personalizado para cada aluno e, dependendo da resposta do aluno, o sistema se comporta de uma maneira diferente. A evolução desses sistemas possibilitou a idealização de sistemas com uma provável detecção de erros, não apenas apontando qual o erro, mas fornecendo o tipo de erro cometido e possíveis sugestões de correção.

Os sistemas projetados para realizar o diagnóstico ou ainda a correção de erros são conhecidos como *Inteligent Computer Assisted Language Learning* (iCALL), ou seja, é o aprendizado mediado por computador utilizando ferramentas inteligentes (Amaral e Meurers, 2011).

Uma das linhas de pesquisa em iCALL está relacionada com a produção de tutores inteligentes que tentam reproduzir um professor humano (tutor) criando sistemas de tutores inteligentes (*Inteligente Tutoring Systems* - ITS).

Hartley e Sleeman (1973) estabelecem o conteúdo básico de um sistema de ITS como: o conhecimento sobre o domínio, o conhecimento sobre o aluno e o conhecimento de como conduzir a instrução. Estes três itens serão descritos a seguir.

#### **2.1.4.1. Conhecimento sobre o domínio**

Para Amaral (2007), o conhecimento sobre o domínio que se ensina é o ponto de partida para qualquer sistema de ensino. Sem ele, o sistema é como um instrutor que não conhece o assunto que está ensinando. Tratando-se de um ITS para o ensino de línguas, o conhecimento deverá ser do uso ou da natureza da língua. Sistemas utilizados para descrever outros domínios como matemática, ciência da computação ou engenharia elétrica, não pode ser facilmente transpostos para o desenvolvimento de ITS para o aprendizado de idiomas.

#### 2.1.4.2. Modelo do aluno

O modelo do aluno é uma estrutura de dados que caracteriza o entendimento atual do aluno sobre o assunto. Normalmente técnicas para modelar o conhecimento do aluno usam mecanismos para comparar o conhecimento especializado, ou seja, o conhecimento necessário por um especialista para concluir determinada tarefa, com o conhecimento do aluno.

Em tentativas recentes de desenvolver modelos de usuários para sistemas iCALL, pode-se considerar que a aquisição da linguagem também se dá pela aprendizagem de formas e regras linguísticas (do Amaral, 2007).

#### 2.1.4.3. Modelo de instrução

Para projetar modelos de instrução é necessário entender a natureza do ensino em relação à natureza do assunto. Alguns ITS podem ser projetados para ensinar conhecimento factual e habilidades inferenciais, outros podem direcionar o aprendizado de habilidades e procedimentos.

Qualquer que seja o objetivo de um tutor, seus comportamentos devem ser guiados por teorias de aprendizagem para seu domínio específico (do Amaral, 2007).

## 2.2. Pensamento complexo

A teoria do Pensamento Complexo foi formulada por Edgar Morin e tem sido estudada em diversas áreas do conhecimento e é utilizada por muitos pesquisadores na educação em geral e no ensino de línguas em particular (Leffa, 2006b; Freire, 2013; Mariotti, 2000).

Ao falar de complexidade é preciso entender primeiramente o uso da palavra, normalmente assume uma conotação de algo difícil e intrincado, mas para Morin a ideia de complexidade remete a sua etimologia de *complexus* que pode expressar algo como um conjunto entrelaçado de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas.

Na construção do Pensamento Complexo confluem várias áreas do conhecimento. Alguns exemplos importantes de conceitos envolvidos são a teoria sistêmica, os sistemas abertos, as ideias de informação, organização, e a auto-organização. As bases do Pensamento Complexo são de certa maneira inspirados em ideias computacionais, por exemplo, Morin na *Introdução ao Pensamento Complexo* mostra como seu pensamento foi influenciado pela teoria da informação e pela cibernética. Muitas das ideias em sistemas complexos podem ser observados em sistemas

computacionais, tanto que Morin se dedica a discorrer sobre a ideia do pensamento como computação, cognição e concepção (Morin, 2015c).

Para Morin um sistema pode ser descrito de maneira breve como a associação combinatória de elementos diferentes, um "todo" que não reduz à "soma" de suas partes constitutivas (Morin, 2015b). Um exemplo, utilizado pelo autor, é que um carro é composto por diversas peças e no final produz um "meio de transporte" e não um amontoado de peças.

A ideia da complexidade compreende incertezas, indeterminações, fenômenos aleatórios. A complexidade num certo sentido sempre tem relação com o acaso, assim, a complexidade coincide com uma parte de incerteza. Para Morin, a incerteza não pode ser eliminada, pois, não se pode conhecer com perfeição e precisão todas as interações de um sistema, sobretudo em um sistema complexo. É preciso aceitar certa imprecisão, ou incerteza. "Conhecer e pensar não é chegar a uma verdade absolutamente certa, mas dialogar com a incerteza" (Morin, 2015b, p.59).

A ideia da complexidade é antagônica a um paradigma simplificador que busca por ordem no universo expulsando dele a desordem. A ideia de simplificar o conhecimento científico é tentar mostrar a simplicidade escondida por trás da aparente multiplicidade e da aparente desordem dos fenômenos. Atualmente o sistema de ensino e de produção do conhecimento tende a esse paradigma simplificador, nas escolas as matérias são lecionadas, geralmente, de maneira isolada, fragmentada. Essa disjunção leva o distanciamento dos campos de conhecimento.

### 2.2.1. **O paradigma complexo**

Para Morin, o paradigma complexo não deve buscar a complexidade apenas nos progressos científicos, mas onde ela geralmente parece ausente, como na vida cotidiana. A complexidade da relação ordem/desordem/organização surge, pois, quando se constata empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos, para a produção de fenômenos organizados, os quais contribuem para o crescimento da ordem (Morin, 2015b, p.64). Segundo Morin, a organização relaciona-se àquilo que constitui um sistema a partir de elementos diferentes. A auto-organização aparece como um processo permanente e indissociável de desorganização e reorganização (Morin, 2015b, p.31).

### 2.2.2. **Princípios do Pensamento Complexo**

Na formulação do Pensamento Complexo Morin em seu livro Introdução ao Pensamento Complexo expõe inicialmente três princípios do Pensamento Complexo que são: o dialógico, o da recursão organizacional e o hologramático (Morin, 2015b).

O princípio dialógico se contrapõe à concepção reducionista para a qual o conhecimento das partes ou dos elementos de base é suficiente para conhecer os conjuntos que nada mais são do que agregações, uma vez que esses conjuntos só existem por meio da organização, que o todo se constitui em algo mais do que a mera soma das partes, ou seja, um todo organizado (sistema) produz ou favorece o aparecimento de certo número de qualidades novas, ausentes nas partes separadas (Morin, 2015a).

A noção de sistema, ou mesmo de organização, permite conectar e religar as partes a um todo e livrar-se dos conhecimentos fragmentários (Morin, 2015a). Segundo Morin, o princípio dialógico permite manter a dualidade no seio da unidade associando dois termos simultaneamente complementares e antagônicos. Para ele, é a associação complementar dos antagonismos que permite religar ideias que se rejeitam mutuamente.

O princípio de recursão organizacional é também denominado de causalidade circular ou circuito. No contexto do Pensamento Complexo, um processo recursivo é um processo em que os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz (Morin, 2015b). O verdadeiro conhecimento é um conhecimento que efetiva o circuito do conhecimento das partes na direção do conhecimento do todo e o todo na direção dos conhecimentos das partes (Morin, 2015a). A ideia da recursão se opõe a ideia de conhecimento linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, já que tudo que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo, ele mesmo auto constitutivo, auto organizador e autoprodutor, enfim o conhecimento pode ser visto como cíclico e circular.

Morin propôs o princípio hologramático fundamentado na ideia de Pascal: “Não posso conceber o todo sem as partes e não posso conceber as partes sem o todo”. Em um holograma físico, o menor ponto da imagem do holograma contém a quase totalidade da informação do objeto representado. Não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte. O princípio hologramático conecta a ideia recursiva que por sua vez está ligada à ideia dialógica.

Sistemas complexos utilizando do princípio hologramático não podem ser entendidos pelas propriedades dos agentes individuais. A maneira como o sistema irá se comportar não pode ser prevista tendo como base as suas partes. Também pode-se dizer que os sistemas complexos são adaptativos, pois, evoluem ao longo do tempo (Lukosevicius, Marchisotti e Soares, 2017).

Outra característica importante dos sistemas complexos é a não linearidade onde as alterações nas condições iniciais ou no ambiente externo podem causar imprevisíveis consequências nas saídas do sistema.

Sistemas que seguem o Pensamento Complexo são denominados sistemas adaptativos complexos e são exemplos desses sistemas o cérebro, a fisiologia do corpo humano, os governos, as famílias, o tráfego no trânsito e o clima.

### 2.2.3. **Pensamento Complexo na educação**

Com a apresentação do pensamento de Morin muitos autores estudam sua implantação e impacto na educação (Freire, 2013; Ozelame, 2015; Leffa, 2006b; Behrens e Thomé Oliari, 2017; Pinho, 2014; Pereira Chaves, 2010). Alguns pesquisadores (Leffa, 2016a; Lima, 2011) aplicam os princípios da complexidade como metodologia pedagógica em sistemas para educação, especificamente, no ensino de línguas.

Deve-se considerar que a busca pelo conhecimento tem como objetivo contribuir para o melhoramento da qualidade de vida das pessoas, entende-se que a instituição educacional deve se preocupar com o crescimento do estudante como um todo, proporcionando atividades que estimulem no sujeito a busca pela compreensão de uma realidade ampla (Ozelame, 2015).

O pensamento de Morin proporciona uma maneira de pensar a educação como forma de interligar os saberes buscando uma compreensão de realidade que comtempla a complexidade do mundo em que vivemos (Ozelame, 2015). Esta realidade é complexa e depende da forma do pensamento, pois, para compreender o novo paradigma, torna-se necessário um pensar mais abrangente, multidimensional, contextualizado e multidisciplinar (Behrens e Thomé Oliari, 2017).

O paradigma da complexidade supera a ideia determinista, não recusando a clareza, a ordem e o determinado mas entendendo que os estudantes devem estar preparados para o inesperado, não só resolvendo por si só os problemas, mas fornecendo subsídios para uma estratégia que pode ajudar a resolvê-los diante de uma realidade incerta (Ozelame, 2015).

A educação precisa contemplar uma proposta pedagógica que reconheça a diversidade de fenômenos da natureza e o ser humano como um indivíduo com multidimensionalidades, ou seja, dotado de múltiplas inteligências e com diferentes estilos de aprendizagens (Behrens e Thomé Oliari, 2017).

Tavares e Lopes-perna (2012) fazem algumas considerações a respeito da complexidade no ensino-aprendizagem, eles afirmam que "ensinar" não leva necessariamente, ou automaticamente, a "aprender"; há diversas causas e razões para a aprendizagem, algumas são previsíveis, mas também há acidentes e coincidências; a aprendizagem pode acontecer em qualquer lugar, a qualquer hora; as causas não explicam sistemas complexos, conhecer as causas de algo não é o mesmo que entendê-lo; qualquer pequena mudança pode ter grandes consequências, ou nenhuma, o mesmo é verdadeiro para grandes mudanças (Van Lier (2004) apud Tavares e Lopes-perna, 2012).

Compreender a complexidade no campo educacional deve ser uma ferramenta para entender e resolver os problemas que o ensino enfrenta todos os dias, devem ser feitos esforços para a integração do conhecimento (Pereira Chaves, 2010). Mas a ideia da complexidade deve ser observada como um desafio e não como uma resposta definitiva para os problemas da educação e da transmissão do conhecimento.

### 2.2.4. **Pensamento Complexo no ensino de línguas**

No início do século XX, os estudos sobre aquisição de línguas estavam baseados na psicologia comportamentalista/condutivista, sendo Skinner seu grande representante (Moreira, 1999). No que se refere ao ensino de língua estrangeira, esta teoria influenciou no sentido de considerar a língua como produto da repetição, memorização, criação de hábitos, a partir de estímulos do ambiente (Lima, 2011).

Alguns modelos foram formulados baseando-se nessas ideias e em suas evoluções como o método áudio-lingual, gramática e tradução, a teoria mentalista, o método Krashen, o método da formação de hábitos, dentre outros exemplos.

Para Leffa (2016), a língua é um sistema complexo, pois, os elementos que a compõem, os sons, as palavras, as frases e os textos, não atuam de maneira isolada, mas são integrados e

interagem com outros sistemas internamente e externamente à própria língua, com elementos que podem-se chamar de sociais, contextuais ou simplesmente extralinguísticos (Leffa, 2016b).

Lima (2011) diz que a língua é um sistema natural, dinâmico, complexo e não-linear, imprevisível, sensível a condições iniciais, às vezes caótico, aberto, auto-organizado, sensível a respostas, adaptativo. Leffa (2016) discorre que além da língua em si, o ensino de língua também pode ser considerado um sistema complexo, não sendo viável pensar no seu ensino de modo linear e segmentado.

Baseando-se no ponto de vista do ensino de língua como um sistema complexo, Tavares e Lopes-perna (2012) discutem a adoção de termos mais coerentes com essa proposta e defendem o termo "desenvolvimento" e não "aquisição de língua". O termo aquisição remete a uma visão linear, a transmissão de algo de alguém que tem ou não tem e que existe um ponto final para o processo. O termo "desenvolvimento" reconhece que a aprendizagem não é linear, caracterizada por um processo com regressos e progressos (Tavares e Lopes-perna, 2012).

## 2.3. Vontade de se comunicar

MacIntyre *et al*. (1998) sugeriu que o fator primordial para prever o uso de uma língua estrangeira é a vontade de se comunicar (*Willingness To Communicate* - WTC) e pode ser definido como a prontidão para participar de um diálogo em um determinado momento com uma pessoa ou pessoas específicas utilizando uma língua estrangeira. Eles propuseram um modelo heurístico de variáveis que influenciam na WTC.

Tal modelo partiu da observação dos autores que alguns alunos evitavam utilizar a língua estrangeira enquanto outros dominando apenas os elementos básicos se sentiam mais confortáveis em utilizá-la sempre que possível. O estudo concluiu que essas diferenças não se afetavam pela competência linguística dos alunos, mas se identificou a vontade de se comunicar como fator principal para garantir o uso espontâneo da língua estrangeira (MacIntyre *et al*., 1998).

O modelo criado é um modelo piramidal como apresentado na Figura 1 que é uma adaptação de MacIntyre *et al., 1998*. Ele contém seis camadas a partir do topo – comportamento de comunicação, intenção comportamental, antecedentes - representam influências dependentes da situação na WTC em determinado momento e logo abaixo – propensões motivacionais,

contexto afetivo-cognitivo, contexto social e individual – descrevem influências estáveis e duradouras no processo (Ayedoun, Hayashi e Seta, 2015).

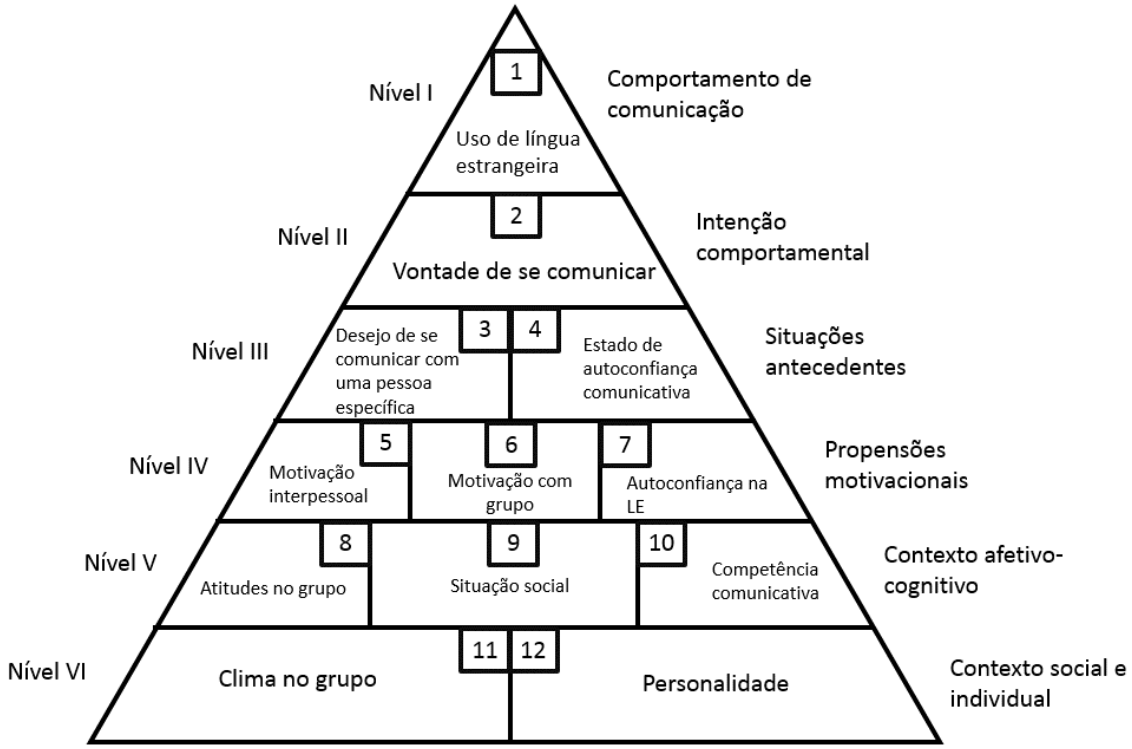


**Figura 1- Modelo heurístico com as variáveis que influenciam a WTC**

A pesquisa conduzida por Ayedoun (2015) mostra que para aplicar a WTC, os três níveis do topo da pirâmide são os mais relevantes. Os demais adicionam grande complexidade. Com base nessa pesquisa só serão apresentados os três primeiros níveis que serão os utilizados no projeto de pesquisa.

- Nível 1 (Comportamento de comunicação): o uso da língua e a comunicação efetiva em uma língua estrangeira podem ser vistos como o resultado de um complexo sistema com diversas variáveis inter-relacionadas. O comportamento de comunicação aqui é abarcado em um sentido amplo que inclui atividades na língua estrangeira como falar com a turma da classe, ler jornais, assistir televisão ou até mesmo o seu uso no trabalho. O material instrutivo ou curso deve ter como objetivo gerar nos estudantes a vontade de se comunicar (MacIntyre *et al*., 1998).
- Nível 2 (Intensão comportamental): definido como a prontidão para entrar em um discurso em um determinado tempo com uma pessoa ou um grupo de pessoas usando a língua estrangeira. Essa vontade de se comunicar baseia-se na

autoconfiança desenvolvida no aprendizado anterior da língua e na falta de ansiedade combinada com um nível suficiente de competência comunicativa, decorrente de uma série de experiências com a língua estrangeira razoavelmente agradáveis (MacIntyre *et al.*, 1998).

- Nível 3 (Situações antecedentes): esse nível é dividido no desejo de se comunicar com uma pessoa específica e o estado de autoconfiança comunicativa.
    - Desejo de se comunicar com uma pessoa específica: pesquisas em psicologia social revelam que a empatia ocorre com pessoas que estão fisicamente próximas, com pessoas que são encontradas com frequência, com pessoas fisicamente atraentes e aquelas com quem se têm algo em comum. Tal pesquisa sugere que a empatia é o motivo mais importante em situações informais com um interlocutor interessante que fale uma língua estrangeira. Neste caso, existe uma forte tendência de convergir linguisticamente usando a língua estrangeira (MacIntyre *et al*., 1998).
    - Estado de autoconfiança comunicativa: a autoconfiança possui dos aspectos fundamentais que são a competência percebida e a falta de ansiedade. A competência percebida se refere ao sentimento daquele que tem a capacidade de se comunicar de maneira eficaz em determinado momento e surge quando alguém se depara com uma situação que foi vivenciada anteriormente e desenvolveu conhecimento e habilidades linguísticas. Na medida em que o estudante tem níveis mais baixos nessas competências e ele é exposto a situações novas, sua confiança pode ser abalada e poderá perder a vontade de continuar conversando.

Estes foram os conceitos utilizados como fundamento para alcançar os objetivos dessa pesquisa. Tais conceitos serão utilizados para especificar os requisitos para o protótipo. A seguir será apresentado o capítulo com os trabalhos relacionados.

# 3. Trabalhos Relacionados

A revisão da literatura foi efetuada de duas etapas. Uma etapa inicial na qual foi realizada uma revisão exploratória. Essa revisão permitiu ter uma visão geral das questões fundamentais associadas com a pesquisa de *chatbots* como interlocutores no ensino de línguas. A outra etapa foi realizada utilizando um mapeamento sistemático, seguindo um protocolo que descreve os passos e as fases da coleta até a análise dos resultados (Kitchenham, 2004).

Neste capítulo será apresentado um Mapeamento Sistemático (MS) sobre o uso de *chatbot* para o ensino de línguas. Será apresentado também o protocolo seguido para a realização do MS, os resultados obtidos, as respostas às questões de pesquisa e a discussão dos resultados obtidos.

## 3.1. O Mapeamento Sistemático

O MS é um estudo que segue um processo de pesquisa bem definido para identificar, analisar e interpretar as evidências disponíveis relacionadas a uma ou mais questões de pesquisa, de uma maneira não tendenciosa e até certo grau repetível (Kitchenham, 2004).

O planejamento do MS foi realizado de acordo com o modelo proposto por Kitchenham (2004), cujo objetivo é definir os parâmetros para realizar uma pesquisa sistemática e as questões que devem ser respondidas para ter o estado da arte nos temas relacionados com esta pesquisa.

Desse planejamento surgiu a definição dos objetivos de pesquisa, a formulação das questões de pesquisa, a definição das estratégias de busca, a elaboração dos critérios para a seleção dos estudos, e a estratégia para extração e sumarização dos resultados.

O principal objetivo do MS foi identificar na literatura científica disponível os estudos primários sobre o uso de *chatbots* no ensino de línguas. Tais estudos deviam ter como enfoque o ensino-aprendizado de línguas e que eventualmente possam utilizar alguma abordagem pedagógica, especialmente o paradigma do Pensamento Complexo.

Para Kitchenham (2004), sem o uso de um protocolo para seleção de estudos primários e a posterior análise desses estudos, poderiam ocorrer anomalias devido a um direcionamento dado à pesquisa para atender as expectativas do pesquisador, tornando os resultados enviesados ou duplicados.

O MS realizado no presente projeto utilizou como base os artigos publicados entre os anos de 2010 a 2020 nas bases *IEEEXplore* [8], *SpringLink*[9], ACM[10], *ScienceDirect*[11] e *Google Scholar*[12].

### 3.1.1. **Questões de pesquisa**

A questão principal que o MS busca identificar na literatura científica é: "Quais são os estudos primários sobre o uso de *chatbots* para o ensino de línguas estrangeiras?".

Por meio dos artigos selecionados permitiram responder as seguintes questões secundárias do trabalho:

Q1 – Quais evidências na literatura que os *chatbots* são efetivos para apoiar ensino de língua estrangeira?

Q2 – Quais abordagens pedagógicas utilizadas pelos *chatbots* no ensino de línguas estrangeiras?

Q3 - Quais trabalhos apresentam maior correlação com esta pesquisa?

### 3.1.2. ***Strings* de busca**

Para responder aos questionamentos levantados foram elaboradas as *strings* de busca para realizar as pesquisas nos repositórios *online.* Tais pesquisas basearam-se na busca e seleção de estudos primários. Durante a busca foram considerados os seguintes campos: título, palavras-chave e resumo. As palavras chaves da *string* de busca foram:

- *Chatbot education*
- *Foreign language learning*
- *Complex thinking*

A *string* de busca utilizada foi: (*"chatbot education" AND "foreign language learning") OR ("complex thinking" AND "chatbot") OR ("complex thinking" AND "foreign language learning")*. Tal formatação foi definida para encontrar o uso de *chatbots* na educação e no ensino

[8] https://ieeexplore.ieee.org/
[9] https://link.springer.com
[10] https://dl.acm.org
[11] https://www.sciencedirect.com
[12] https://scholar.google.com.br

de línguas estrangeiras e verificando se existem *chatbots* que fazem o uso do Pensamento Complexo.

### 3.1.3. **Seleção e análise**

A *string* de busca foi aplicada nas bases e retornou um total de 303 artigos que atendiam os critérios. A busca na base IEEEXplore retornou 28 artigos, na base SpringLink 30 artigos, na ACM 135 artigos, na ScienceDirect (Elsevier) 56 artigos, na base Google Scholar a pesquisa retornou 118 resultados, mas desconsiderando os *links* que apontavam para bases já utilizados neste MS sobraram 73 itens, desse total 19 *links* apontavam para páginas não existentes ou sem conteúdo restando finalmente 54 itens. A distribuição dos artigos encontrados é apresentada na Figura 2.

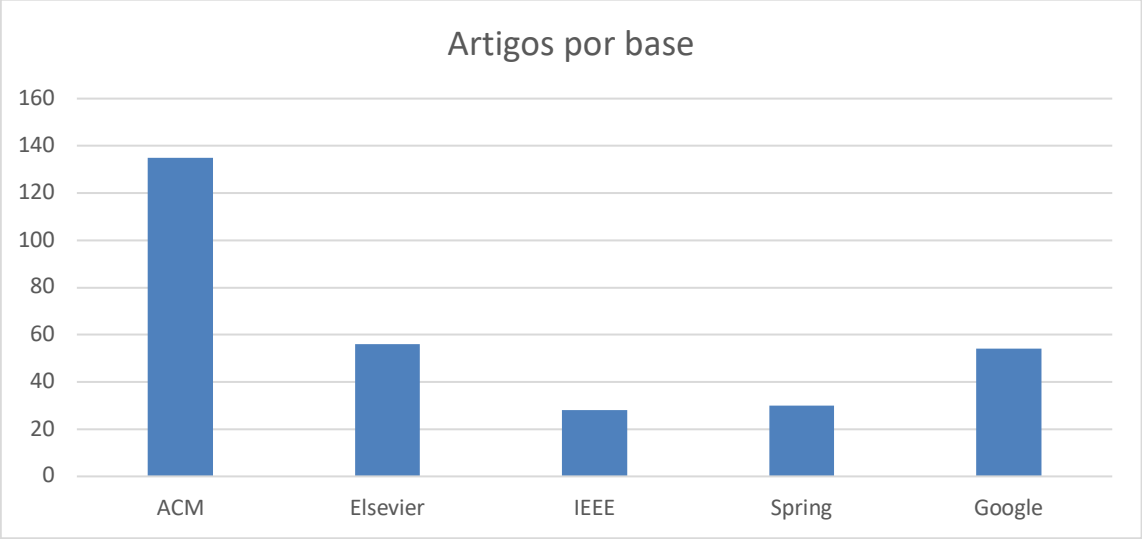


**Figura 2 - Número de artigos por base**

No próximo passo foram selecionados os estudos relevantes para este MS dentre todos os artigos que atendiam os critérios de busca. A seguir serão discutidos os passos para a seleção dos artigos.

### 3.1.4. **Seleção de artigos**

Dentre todos os artigos encontrados na etapa anterior foi preciso selecionar os mais relevantes para este MS. Para tal seleção foram criados critérios de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão têm por finalidade selecionar os artigos pertinentes e que respondam às questões de pesquisa propostas. São considerados pertinentes os artigos que:

- Abordem o uso de *chatbots* na educação e especificamente no ensino de línguas estrangeiras.
- Abordem a utilização de *chatbots* no ensino de línguas estrangeiras com apoio de alguma abordagem pedagógica, preferencialmente, o uso do pensamento complexo.
- Que foram publicados a partir de 2010 nas bases elencadas anteriormente.

Os critérios de exclusão têm por finalidade justificar o motivo que um artigo atende os critérios de busca, mas não é de fato relevante para este MS. Os critérios de exclusão são:

- Trabalhos que não sejam exclusivamente de *chatbots* na área de educação ou cujo foco não seja o ensino de línguas estrangeiras.
- Trabalhos que não foram publicados em língua inglesa.
- E também trabalhos que se encontram na busca, mas não foram classificados como artigos.

A Tabela 1 realiza a síntese dos critérios de inclusão e exclusão adotados:

**Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão**

| Critérios de inclusão | Critérios de exclusão |
|---|---|
| (**a**) serão incluídos os trabalhos que abordarem uso de *chatbot* na área da educação com ênfase no ensino de língua estrangeira. | (**a**) serão excluídos trabalhos que não sejam sobre *chatbot* na área de educação ou cujo foco principal não explore o ensino de língua estrangeira |
| (**b**) serão incluídos trabalhos que utilizem alguma abordagem pedagógica no ensino de língua estrangeira, com *chatbot*, em especial o paradigma do pensamento complexo. | (**b**) serão excluídos os trabalhos que não sejam classificados como artigos ou que não estejam em língua inglesa. Não serão considerados artigos resumidos ou *abstracts*. |

O próximo passo foi de aplicar os critérios no resultado da busca e para isso o trabalho foi dividido em duas etapas:

- Leitura dos títulos e *abstracts*
- Leitura dos artigos completos

Na leitura de títulos e *abstracts,* é possível identificar se o artigo será elegível para o MS ou não, é uma triagem dos artigos aplicando prioritariamente os critérios de exclusão e cujo foco é pré-selecionar os artigos mais relevantes dentre todos os encontrados.

O próximo passo foi a leitura completa dos artigos pré-selecionados na etapa anterior e decidir se os artigos atendem a algum critério de inclusão estabelecido ou se deve ser excluído do MS.

Após aplicar o processo de seleção de estudos, dos 303 itens encontrados nas bases foram selecionados 15 artigos. A Figura 3 mostra a quantidade de artigos incluídos e excluídos por base:

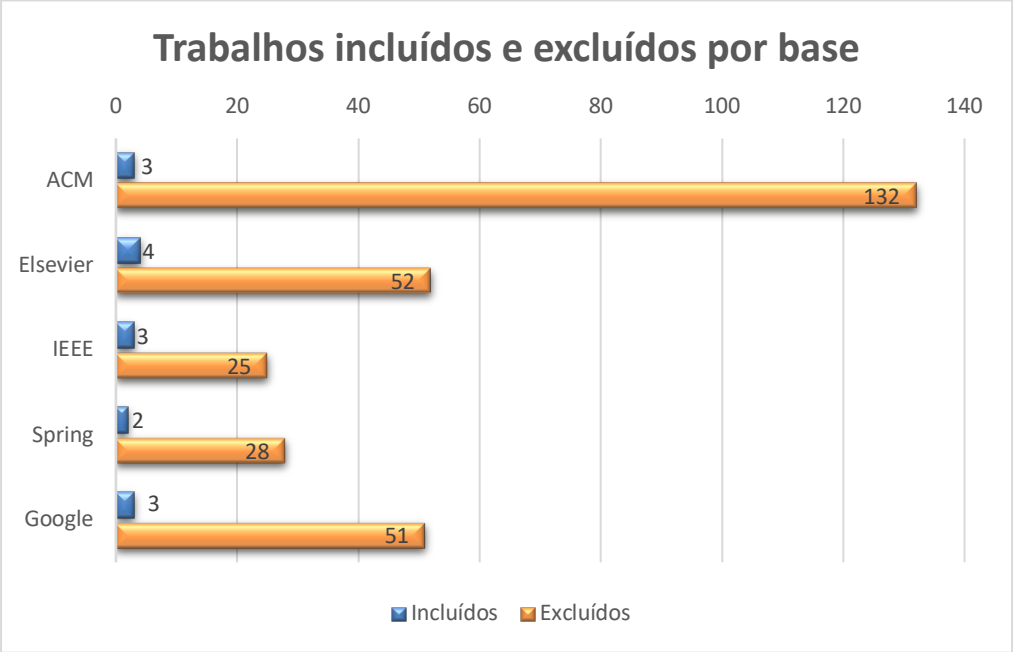


**Figura 3 - Trabalhos incluídos e excluídos por base.**

Dentre os artigos incluídos**,** 12 atenderam o critério de inclusão **a** (Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão) e 3 atendem o critério de inclusão **b**. Dos artigos excluídos, 254 foram pelo critério de exclusão **a** e 34 pelo critério de exclusão **b**. A Figura 4 exibe o número de itens incluídos e excluídos por critério em cada base.

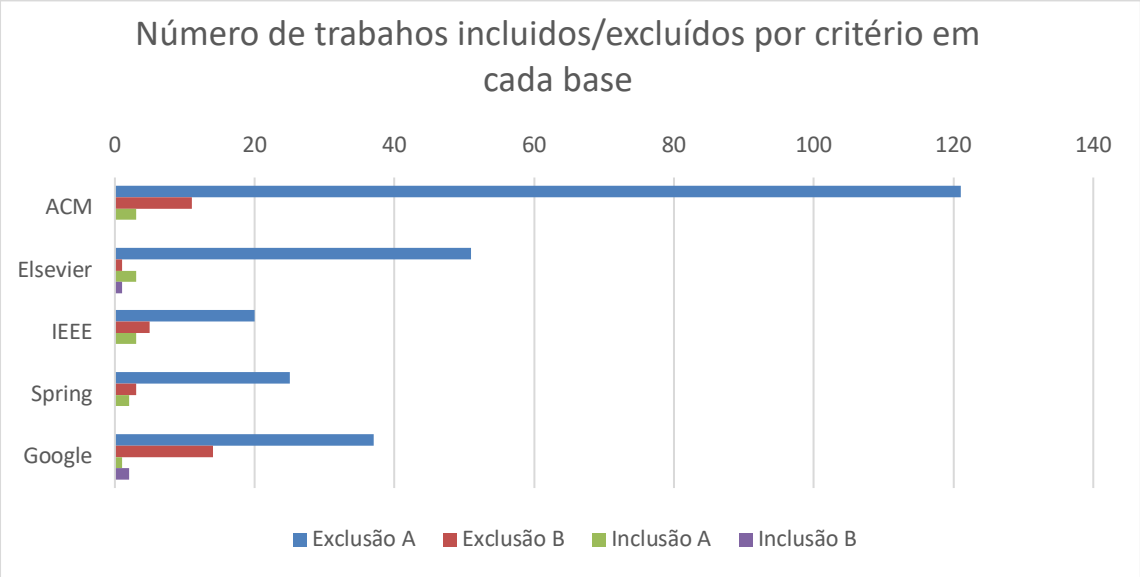


**Figura 4 - Trabalhos incluídos/excluídos por critério em cada base.**

A seguir serão apresentados os artigos mais relevantes para este MS.

### 3.1.5. **Estudos relevantes**

Dentre os 15 artigos selecionados 9 deles foram considerados mais relevantes por responderem de maneira mais adequada às questões de pesquisa. Na Tabela 2 foram compilados os títulos, autores, ano de publicação, base, o público-alvo, se o trabalho é experimental ou não, uma breve descrição do trabalho e os pontos de destaque.

**Tabela 2 - Estudos relevantes**

| # | Título | Autor/Ano/ Base | Público-alvo | Exp. | Descrição | Pontos de destaque |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | *Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence.* | [Fryer, L. K.; Nakao, K.; Thompson, A.] 2018 - ScienceDirect | Universitários de primeiro ou segundo ano | Sim | Pesquisa busca comparar as interações dos alunos que realizaram tarefas utilizando *chatbot* com alunos que utilizaram interlocutores humanos. | 1. Relato do uso positivo de um *chatbot*<br>2. Experimento realizado e com atividades combinando interações humanas e com o *chatbot*.<br>3. Apresenta na sua conclusão pontos positivos e negativos para próximas abordagens do uso da tecnologia de *chatbots* no ensino de idiomas |

| # | Título | Autor/Ano/ Base | Público-alvo | Exp. | Descrição | Pontos de destaque |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | *Chatbot as an Intelligent Personal Assistant for Mobile Language Learning* | [Pham, X. L.; Pham, T.; Nguyen, Q. M.; Nguyen, T. H.; Cao, T. T. H.] 2018 - ACM | Usuários de *smartphones* de maneira geral | Sim | Integra um *chatbot* para ser um interlocutor em um aplicativo para o ensino de Inglês. | 1. Teste em massa distribuindo o aplicativo em uma loja.<br>2. Vários cenários de diálogos desenvolvidos, baseando-se nas lições ou em conversas casuais.<br>3. Mostra os diálogos contextualizados e apresenta conclusões úteis para novos desenvolvimentos de *chatbots* |
| **3** | *BookBuddy: Turning Digital Materials Into Interactive Foreign Language Lessons Through a Voice Chatbot* | [Ruan, S.; Willis, A.; Xu, Qianyao; Davis, Glenn M.; Jiang, Liwei; Brunskill, Emma; Landay, James A.] 2018 - ACM | Crianças de 6 anos | Sim | Consiste no desenvolvimento e avaliação do uso de um *chatbot* como um assistente de leitura virtual. Foram recolhidos os dados das emoções demostradas pelos estudantes durante o uso do programa. A pesquisa indica que a emoção mais frequente foi o engajamento, seguido pela felicidade e confusão. | 1. Relata o uso positivo de um *chatbot* no ensino de línguas.<br>2. Relata que a tecnologia pode despertar o engajamento e encorajar as pessoas a praticarem a língua aprendida. |
| **4** | *Carrot or Stick: The Effect of Reward and Punishment in Robot Assisted Language Learning* | [de Haas, M.; Conijn, R.] 2020 - ACM | Estudantes universitários | Sim | Verifica o efeito do *feedback* no aprendizado de uma nova língua utilizando um *chatbot*. Para este estudo foi idealizado um novo idioma, o Vimmi, para não se parecer com nenhum outro. | 1. Analisa os diferentes tipos de *feedback* do uso de um *chatbot* no ensino de idioma.<br>2. Aponta os tipos de *feedback* são mais adequados para melhorar a aquisição do conhecimento na utilização de *chatbot* |
| **5** | *Learning to Read/Type a Second Language in a Chatbot Enhanced Environment* | [De Gasperis, G.; Florio, N.] 2012 - Springer | - | Não | Propõe um estudo sobre *chatbots* utilizando dois projetos: um para aprender a ler e digitar em uma nova língua e um outro que consiste em aprender fazendo perguntas sobre determinado texto escolhido pelo professor. | 1. Proposta de dois projetos de *chatbots* utilizando dois propostas para o ensino diferentes.<br>2. Elenca pontos fortes de cada uma das abordagens.<br>3. Não realiza nenhuma avaliação dos projetos. |

| # | Título | Autor/Ano/ Base | Público-alvo | Exp. | Descrição | Pontos de destaque |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | *Application of Mobile Learning System in Phonetics Teaching* | [Jing, X.] 2017 - ACM | Estudantes universitários | Sim | Investiga a eficácia do uso de um sistema de aprendizagem móvel no ensino de fonética no aprendizado de línguas estrangeiras. Foi utilizado o software *English Liulishuo* que é para o aprendizado de inglês para nativos em língua chinesa | 1. Utiliza cenários nas lições para contextualizar os diálogos.<br>2. A maior parte dos alunos se entusiasmou com o uso da tecnologia em aula (95%)<br>3. Alunos dos primeiros anos de graduação tiveram muitas dificuldades técnicas e demandaram muita supervisão para utilizar o aplicativo.<br>4. Evidencia o uso positivo de um *chatbot* aliado com a sala de aula. |
| 7 | *A Conversational Agent to Encourage Willingness to Communicate in the Context of English as a Foreign Language* | [Ayedoun, E.; Hayashi, Y.; Seta, K.] 2015 - ScienceDirect | Estudantes de graduação e pós-graduação | Sim | Propõe um agente para conversação com base no modelo de Disposição para se comunicar (*Willingness To Comunicate*- WTC) para ajudar a aumentar a WTC no contexto do inglês como língua estrangeira, fornecendo aos usuários vários contextos diários de conversação. | 1. Relata o uso positivo de um *chabot* no ensino de inglês como segunda língua.<br>2. Oferece uma avaliação da disposição de se comunicar na língua aprendida<br>3. Lições com diálogos contextualizados em situações mais realistas |
| 8 | *Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners* | [Fryer, L. K.; Ainley, M.; Thompson, A.; Gibson, A.; Sherlock, Z.] 2017 - ScienceDirect | Pessoas falantes de espanhol não nativas | Sim | Realiza um estudo que busca entender o interesse dos alunos em um curso de línguas utilizando interações entre alunos e entre alunos e um *chatbot*. | 1. Realiza a comparação dos diálogos realizados entre humanos e um *chatbot*.<br>2. Verifica que a novidade consegue cativar os alunos por um tempo inicial, mas que com o passar do tempo o aluno perde o interesse.<br>3. Utiliza um *chatbot* (Cleverbot) que não é específico para o ensino de línguas. |
| 9 | *Design and Implementation of a 3D Multi-User Virtual World for Language Learning* | [Ibáñez, M.; García, J.; Galán, S.; Maroto, D.; Morillo, D.] 2016 - EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY | Estudantes universitários | Sim | O trabalho busca examinar uso de duas abordagens de ensino construtivista em um protótipo de jogo 3D em que os estudantes interagem com personagens (*chatbots*). | 1. Relata o uso positivo de chatbots no ensino baseando-se em abordagens educacionais.<br>2. Protótipo com múltiplos jogadores.<br>3. Não explana de maneira satisfatória os resultados obtidos, apenas conclui que é promissor sem exibir dados que corroborem tal afirmação |

A seguir será apresentada uma análise dos trabalhos mencionados na Tabela 2.

O artigo "*Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence"* (Fryer, Nakao e Thompson, 2019) é um estudo que compara as interações entre

alunos que utilizam *chatbots* e os que utilizam interlocutores humanos. O artigo relata aspectos positivos do uso da tecnologia de *chatbots* no ensino de línguas estrangeiras, destacando que atividades que utilizam os dois tipos de interlocutores melhora o interesse dos alunos pelo tema, mas também conclui que esse interesse não se mante a longo prazo.

Outra pesquisa que também relata a melhora do engajamento quando se utiliza a tecnologia dos *chatbots* para o ensino de línguas é o artigo "*BookBuddy: Turning Digital Materials Into Interactive Foreign Language Lessons Through a Voice Chatbot*" (Ruan et al., 2019). Nessa pesquisa foram registradas as emoções de crianças que interagiram com um *chatbot* desenvolvido como um assistente de leitura virtual. Segundo relata o artigo, a emoção mais frequente durante a utilização do *chatbot* foi o engajamento. Vale destacar que emoções como felicidade e confusão também foram registradas. Além disso, os usuários relataram que o *chatbot* era mais amigável e paciente que os tutores presenciais.

A pesquisa "*Application of Mobile Learning System in Phonetics Teaching*" (Jing, 2017) investiga a eficácia do uso de um sistema móvel com *chatbot* para ensinar fonética. O artigo relata que o uso do aplicativo melhorou a consciência fonética dos alunos e efetivamente melhorou o nível fonético.

O artigo "*Learning to Read/Type a Second Language in a Chatbot Enhanced Environment"* (De Gasperis e Florio, 2012) compara duas concepções de projeto aplicados no desenvolvimento de *chatbots:* um voltado para a digitação que ajuda o aluno a aprender a ler e digitar um conjunto específico de palavras, e um outro *chatbot* para fazer perguntas elaboradas a partir de um texto fornecido pelo professor. Essa pesquisa não realiza experimentos, mas conclui possíveis tipos de avaliações para cada uma das abordagens.

A pesquisa "*A Conversational Agent to Encourage Willingness to Communicate in the Context of English as a Foreign Language*" (Ayedoun, Hayashi e Seta, 2015) propõe o desenvolvimento e avaliação de um *chatbot* que utiliza o modelo "de disposição para se comunicar". O *chatbot* fornece aos usuários vários contextos diários de conversação com o intuito de tornar as conversas mais realistas e eficientes. A pesquisa indica que o uso frequente do sistema pode aumentar a autoestima dos alunos dando-lhes confiança e desejo de se comunicar em inglês.

O artigo "*Design and Implementation of a 3D Multi-User Virtual World for Language Learning*" (Ibáñez *et al., 2016)* relata uma pesquisa que utiliza dois aspectos da abordagem de ensino construtivista: o aprendizado situado e o aprendizado cooperativo/colaborativo. Um

protótipo foi implementado e testado com 12 falantes de espanhol não nativos e conclui que o uso foi positivo, mas não exibe nenhum resultado de testes para corroborar tal conclusão. O artigo também indica que foram feitas avaliações da motivação, a imersão e a experiência do usuário.

Um artigo que aborda um aspecto importante para a pesquisa de *chatbots* no ensino de línguas é o "*Carrot or Stick: The Effect of Reward and Punishment in Robot Assisted Language Learning*" (de Haas e Conijn, 2020). Este artigo busca identificar os efeitos dos tipos de *feedbacks* oferecidos pelos *chatbots*. A pesquisa conclui que o *feedback* negativo foi mais efetivo para o aprendizado que os *feedbacks* positivos ou a falta de *feedback.*

Vale destacar que as pesquisas que utilizaram *chatbots* com conversas mais contextualizadas, seja no cotidiano do aluno, seja em lições previamente aplicadas tendem a atrair mais a atenção do aluno e melhorar o engajamento como pode ser percebido da análise dos artigos 1,2,3,5,7 e 9 da Tabela 2. O *chatbot* utilizado na pesquisa citada no artigo número 8 da Tabela 2 não utiliza contextos específicos para as conversas utilizadas no ensino de línguas e relata a perda de interesse dos alunos nas interações com o interlocutor virtual. Os artigos 1 e 6 da Tabela 2 relatam dificuldades técnicas significativas que os usuários enfrentaram ao utilizar os interlocutores virtuais.

## 3.2. Respostas para as questões do Mapeamento Sistemático

A questão principal que o MS busca identificar na literatura científica é: "Quais são os estudos primários sobre o uso de *chatbots* para o ensino de línguas estrangeiras?". Essa questão foi respondida principalmente nos trabalhos relevantes descritos anteriormente.

Os artigos selecionados permitiram responder as seguintes questões secundárias do trabalho:

**Q1** – Quais evidências na literatura que os *chatbots* são efetivos para apoiar ensino de língua estrangeira?

**Resposta**: Baseando-se nos artigos apresentados anteriormente, os *chatbots* podem ser considerados uma ferramenta eficiente para auxiliar no ensino de uma língua estrangeira. O relatório do mapeamento gerado aponta a existência de evidências que suportam tal afirmação.

Nos experimentos relatados os usuários avaliaram positivamente a experiência de utilizar um *chatbot* como interlocutor no contexto do ensino de uma língua estrangeira.

**Q2** – Quais abordagens pedagógicas utilizadas pelos *chatbots* no ensino de línguas estrangeiras?

**Resposta**: De todos os artigos apresentados no relatório, apenas dois artigos relatam o uso de uma abordagem pedagógica clara e com sucesso, um deles utiliza a WTC e outro utiliza a abordagem construtivista. A maioria (Fryer, Nakao e Thompson, 2019; Pham et al., 2018; Ruan et al., 2019; De Gasperis e Florio, 2012; Ayedoun, Hayashi e Seta, 2015; Ibáñez et al., 2016) retira trechos de livros de ensino de idiomas e replicam no *chatbot,* sem investigar se a transposição do material para um novo meio necessita de uma abordagem pedagógica diferente e mais adequada.

**Q3** - Quais trabalhos apresentam maior correlação com esta pesquisa.

**Resposta**: Conforme a resposta anterior, a abordagem pedagógica no desenvolvimento de *chatbots* não é objeto de investigação nos artigos encontrados na bibliografia pesquisada. Não foi encontrado nenhum trabalho, até o momento dessa pesquisa, que utilizasse o paradigma do Pensamento Complexo como abordagem pedagógica em um *chatbot*.

### 3.3. Considerações sobre os trabalhos relacionados

Grande parte dos artigos analisados fazem uso de um protótipo de *chatbot* ou mesmo um aplicativo para dispositivos móveis para validarem seus experimentos. Pouco se preocupam com a utilização de uma abordagem pedagógica específica, apenas dois artigos encontrados utilizam uma ideia pedagógica para a implementação e investigação, a maioria utiliza trechos de livros de ensino de idiomas para reproduzir os diálogos e lições. O aspecto mais pesquisado é a viabilidade do uso da tecnologia dos *chatbots* como um interlocutor válido, vinculado ou não às aulas presenciais.

Foram também destacados, de maneira geral, pontos positivos e negativos dos trabalhos. Os pontos positivos destacados foram:

- Desenvolvimento de protótipos contextualizados para os diálogos.
- Estudos de viabilidade para diversos públicos-alvo, desde crianças até estudantes de pós-graduação.
- O engajamento dos alunos foi verificado em diversos trabalhos.

Os pontos negativos destacados foram:

- Falta de informações técnicas e de documentação dos protótipos.
- Pouca preocupação com a abordagem pedagógica.
- Reprodução de materiais provenientes de livros, sem uma validação da efetividade da distribuição desse material utilizando *chatbots*.

Esta revisão da literatura evidencia que existem estudos que utilizam *chatbots* como interlocutores para o ensino de língua estrangeira. Porém existe uma lacuna que é a utilização de uma abordagem pedagógica para a formulação dos diálogos para dar mais eficiência no processo de ensino-aprendizagem. O próximo capítulo abordará a caracterização da pesquisa e também o planejamento.

# 4. Caracterização do trabalho – Desenvolvimento do protótipo

Considerando os trabalhos relacionados, observou-se que as pesquisas validavam o uso da tecnologia no ensino de línguas e poucas delas levavam em consideração a utilização de materiais pedagógicos específicos para este fim. Surge então o propósito de investigar o uso da tecnologia aliada a uma abordagem pedagógica para esta finalidade. Propõe-se a criação de um protótipo de *chatbot* que auxilie o aprendizado de inglês como língua estrangeira e que a elaboração dos diálogos atenda conceitos do Pensamento Complexo.

Além do pensamento complexo, uma outra maneira de motivar os alunos é utilizando o conceito de vontade de se comunicar (WTC). Para atender a esse conceito, as ideias que norteiam o protótipo devem levar em consideração aspectos que diminuam a ansiedade e aumentem a confiança dos estudantes.

O protótipo busca contemplar os itens A1 e B1 dos níveis de compreensão de uma língua estrangeira. São os objetivos desses níveis que o estudante seja capaz de:

- Compreender e utilizar expressões cotidianas familiares e frases básicas.
- Se apresentar a outras pessoas.
- Fazer e responder perguntas sobre dados pessoais, como onde mora, pessoas que conhece e coisas que possui.
- Interagir de forma simples desde que a outra pessoa fale lenta e claramente e esteja pronta para ajudar.
- Compreender os pontos principais de uma entrada padrão simples e clara sobre assuntos cotidianos do trabalho, escola, lazer etc.
- Lidar com a maioria das situações que podem surgir durante uma viagem para uma região onde o idioma é falado.
- Produzir texto simples e coeso sobre tópicos familiares ou de interesse pessoal.
- Descrever experiências e eventos, sonhos, esperanças e ambições e dar razões e explicações resumidas para opiniões e planos.

O presente trabalho de pesquisa pode ser caracterizado, quanto à sua natureza, como pesquisa aplicada, pois o seu interesse é prático e é desejável que os resultados sejam utilizados na solução de um problema que ocorre na realidade. Pode-se dizer que também tem finalidade exploratória, pois, visa aprimorar ideias e ampliar o entendimento do problema (Marconi e

Lakatos, 2003). Serão empregados tanto métodos qualitativos quanto quantitativos, portanto, trata-se de uma pesquisa mista. Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, configura-se como estudo de caso (Wohlin et al., 2012), no qual foi realizado um levantamento bibliográfico, a aplicação de questionários, a observação dos participantes e o uso de técnicas de análise matemática e estatística para a avaliação dos resultados.

## 4.1. Definição e planejamento das atividades

Nessa fase foi efetuado o levantamento das etapas necessárias para atingir os objetivos do projeto, quais os métodos utilizados para alcançar os objetivos, materiais necessários, uma estimativa de tempo e a avaliação de eventuais despesas decorrentes da pesquisa.

Inicialmente foi feita uma análise da problemática do ensino de uma língua estrangeira da qual participaram professores com experiência na área. Logo após foi feita uma revisão dos conceitos fundamentais associados com o uso de tecnologia computacional e pensamento complexo no ensino de línguas, apresentada no capítulo 2. Também foi realizado um mapeamento sistemático sobre o uso de *chatbots* no ensino de uma língua estrangeira e a verificação do uso de abordagens pedagógicas nesses trabalhos que foi apresentado no capítulo 3.

Depois de avaliados esses trabalhos foram elencadas as oportunidades para o desenvolvimento de uma pesquisa com o propósito de investigar o uso da tecnologia de *chatbots* aliada a uma abordagem pedagógica, concretamente o pensamento complexo.

Para avaliar a potencialidade de tal abordagem foi desenvolvido um protótipo que em seus requisitos contempla aspectos da abordagem pedagógica do pensamento complexo e outros elementos como a vontade de se comunicar (WTC), ambos apresentados no capítulo 2.

Depois de realizado o protótipo, este foi avaliado. Para tal verificação foi preciso analisar o protótipo criado. O protótipo foi utilizado por alunos dos níveis A1 e B1 de compreensão de língua estrangeira que o avaliaram. Para isso foi necessário estabelecer um protocolo de avaliação para operacionalizar o experimento, seguindo os passos da coleta à análise dos dados. Atendendo ao protocolo, foi adaptado um modelo de avaliação criado inicialmente para jogos digitais (Savi, 2011).

## 4.2. Desenvolvimento e apresentação do protótipo

Nesta seção será apresentado o protótipo desenvolvido, indicando quais os requisitos necessários para sua construção e os recursos tecnológicos utilizados. Também serão apresentados detalhes sobre o desenvolvimento, a elaboração e a implementação dos diálogos.

### 4.2.1. Ferramentas de desenvolvimento

Para realizar o protótipo foram pesquisadas quais as ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de *chatbots* em diversas plataformas. Foi elaborada uma lista com as principais ferramentas: Dialogflow[13], Amazon Lex[14], IBM Watson Assistant[15], Wit.ai[16] e Azure Bot Service[17]. A seguir será apresentada uma breve descrição das características mais importantes de cada uma delas.

- **Amazon Lex:** é utilizada para a construção de interfaces de conversação utilizando voz ou texto. Funciona baseada nas mesmas tecnologias de aprendizado profundo que Alexa[18]. Oferece uma interface *web* para o desenvolvimento e testes. As integrações estão limitadas ao Facebook, Kik, Slack, Twilio, SMS e para testes em páginas *web* pode ser utilizada uma outra ferramenta de código aberto. Está disponível apenas em inglês dos Estados Unidos. O custo é baseado no número de solicitações (texto ou voz) processados pelo *bot.* Cada solicitações de voz custa U$0,004[19] e de texto US $0,00075.
- **IBM Watson Assistant**: é uma ferramenta para a construção de agentes de conversação para qualquer aplicativo, dispositivo ou canal. Tem suporte para procurar uma resposta na base de conhecimento e implementa a capacidade de responder de maneira semelhante à humana. Fornece uma interface com boa usabilidade, tem a disposição do usuário tutoriais, vídeos e exemplos prontos para serem usados no desenvolvimento. Possui integrações para Facebook, Slack, plugin para WordPress e possui APIs para integrações com outros dispositivos. Suporta

[13] https://dialogflow.cloud.google.com
[14] https://aws.amazon.com/lex/
[15] https://www.ibm.com/watson
[16] https://wit.ai/
[17] https://azure.microsoft.com/en-us/services/bot-service/
[18] Alexa é um serviço de voz baseado na nuvem desenvolvido e comercializado pela Amazon.
[19] Todos os valores apresentados são referentes a setembro de 2020.

mais de dez idiomas incluindo inglês, espanhol, japonês, italiano, dentre outros. Utilizando até dez mil mensagens por mês, o serviço é gratuito. Para uma quantidade maior existem outros planos a partir de US $0,0025 por mensagem.

- **Wit.ai:** possibilita a criação de *bots* baseados em texto e voz e permite a conexão com outras plataformas de mensagens. Wit.ai fornece uma interface de desenvolvimento e seu público-alvo são os programadores, pois, não possui uma interface amigável. Dado esse viés, todas as integrações disponíveis funcionam por meio de API's HTTP e as bibliotecas que estão disponíveis são em linguagens tais como Python, Ruby e Go. Uma de suas desvantagens é não possuir um mecanismo para pré-visualizar o projeto e poder efetuar os testes durante o desenvolvimento. Possui suporte para mais de 50 idiomas incluindo inglês, espanhol etc. É gratuito para todos os usos.
- **Azure Bot Service**: é um serviço da Microsoft para a criação de *bots*. Possui uma interface *web* que facilita o desenvolvimento e publicação. As integrações disponíveis são com Facebook, Skype, Microsoft Teams, Slack, entre outras. Suporta idiomas como inglês, francês, alemão, espanhol etc. O serviço é gratuito utilizando até dez mil mensagens por mês. Para outros planos o valor começa em US $0,50 por mil mensagens.
- **Dialogflow**: inicialmente conhecido como API.ai, em 2016 foi adquirido pelo Google. É uma ferramenta de desenvolvimento de interação humano-computador com base em diálogos em linguagem natural. É conhecido por criar experiências de conversação rica e natural e permite que os usuários interajam por meio de voz e texto. Disponibiliza uma interface *web* para a criação dos *bots* fácil de usar, inclusive para o público sem formação técnica. Este é um dos diferenciais do produto que indica em sua página que até mesmo pessoas que não são da área ou desenvolvedores conseguem criar *bots* simples. A interface facilita o desenvolvimento e um *chatbot* simples pode ser elaborado com poucas horas de dedicação. As integrações são fáceis de utilizar, uma vez selecionando o tipo de integração, uma página com as informações de como fazer e um tutorial com o passo a passo é disponibilizado. Dentre as integrações fornecidas pode-se utilizar: Google Assistant, Slack, Facebook Messeger, Skype, Twitter, integração para *sites* e outras. A plataforma disponibiliza uma área de testes na qual é possível visualizar

o funcionamento do *chatbot* nos dispositivos. Atualmente fornece suporte a mais de vinte idiomas, mas existe diferença entre as ferramentas disponíveis para cada idioma, por exemplo, a ferramenta de detecção de sentimentos só funciona para alguns idiomas. Para aplicações pequenas e médias, a edição Standard é gratuita. Para aplicações maiores, os planos começam com US $0,0002 por solicitação.

A Tabela 3 exibe as principais características das plataformas. Para confeccionar a tabela foram levados em consideração os seguintes itens: meios de comunicação, facilidade de uso, integrações, idiomas suportados e o custo.

**Tabela 3 - Plataformas para elaboração de *chatbots***

| | **Dialogflow** | **Amazon Lex** | **IBM Watson** | **Wit.ai** | **Azure Bot Service** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Meios de comunicação** | Voz e texto | Voz e texto | Voz e texto | Voz e texto | Voz e texto |
| **Facilidade de uso** | Oferece uma interface *web* que facilita a criação de *chatbots* simples. | Fornece uma interface *web* para criar e iniciar *chatbots*. | Fornece uma boa interface para o usuário e é fácil de utilizar. Possui exemplos prontos e vídeos tutoriais para começar a utilizar rapidamente | Possui uma interface para configurar e testar os diálogos | Possui interface *web* para criar e publicar *bots*. |
| **Integrações** | Google Assistant; Slack; Facebook Messenger; Twitter; Twilio; Web Integration; entre outros. | SMS; Slack; Facebook; Messenger; Kik; Twilio; | Agente de voz; Slack; Facebook Messenger; Wordpress Custom API; entre outros | Não existe integrações nativas, bibliotecas de integração estão disponíveis para: Node JS; Python; Ruby; Go | Facebook Messenger; Slack; Skype; Kik; Telegram; Twilio; Entre outros |
| **Integrações *Web* e Mobile** | Integração *web* básica embutida. | Interface com usuário do *chatbot* para teste fornecida pelo site | Interface de *chatbot* básico para sites. | Não disponível, é preciso projetar. | *Wideget* de *chat* de código aberto disponível. |
| **Idiomas** | Suporta mais de 20 idiomas, incluindo inglês, espanhol, português, francês, hindi, chinês etc. | Atualmente, só é compatível com o inglês dos EUA. | Suporta mais de 10 idiomas incluindo inglês, espanhol, japonês, italiano, chinês etc. | Suporta mais de 50 idiomas e dialetos, incluindo inglês, espanhol, línguas africanas etc. | Suporta vários idiomas, como inglês, francês, alemão, espanhol etc. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Custo** | Plano padrão gratuito (suficiente para projetos pequenos e médios)<br>Versão Enterprise: $0,002/solicitação | Para o primeiro ano, 10 mil solicitações de texto e 5 mil solicitações de voz por mês são gratuitas. Planos cobrado por solicitação de voz: $0,004/solicitação ou de texto: $0,00075/solicitação | O plano gratuito vem com 10 mil mensagens por mês e algumas restrições. Planos pagos começam em $0,0025/mensagem | Gratuito para uso pessoal e comercial | Gratuito para até 10.000 mensagens por mês. Planos pagos a partir de $0,5 para 1000 mensagens. |

**Fonte**: adaptado de kommunicate.io[20]

Dadas as características das principais ferramentas de desenvolvimento de *chatbots,* foi escolhido para o projeto o *Dialogflow* pois fornece uma interface que facilita a criação e testes do *bot*, possui a integração *web* nativa o que facilita a integração com o RPG. A versão gratuita atende as necessidades do protótipo.

### 4.2.2. **Requisitos do protótipo**

Para o desenvolvimento do protótipo foi necessário o levantamento dos requisitos para o *chatbot,* para isso é preciso destacar que ele não é uma interface única e independente de conversação, mas se apresenta ao usuário como um personagem em um jogo do tipo RPG, e algumas das regras de implementação são decorrentes dessa integração que será discutida posteriormente.

A seguir serão descritos os requisitos para o desenvolvimento do protótipo relacionados com a integração num jogo de RPG, os conceitos do pensamento complexo e elementos WTC.

#### 4.2.2.1. Integração

Como este trabalho se enquadra dentro de uma proposta mais ampla de gamificação no ensino de línguas, o *chatbot* deverá se integrar facilmente com outras tecnologias. Para que o *chatbot* seja inserido dentro de outros ambientes, ele deverá funcionar em uma página *web* para que outras ferramentas possam facilmente acessá-lo.

Uma das conclusões do mapeamento sistemático deste trabalho aponta um maior sucesso para *chatbots* que utilizam diálogos contextualizados. Para que esse requisito seja cumprido é

[20] Kommunicate é uma empresa que comercializa automações e *chatbots*

preciso que os diálogos sejam baseados nas narrativas do jogo, construindo uma integração também no nível do conteúdo do jogo e sua narrativa.

#### 4.2.2.2. Requisitos relacionados a conceitos do pensamento complexo e WTC

Para contemplar o objetivo do trabalho, o protótipo desenvolvido deverá ter como requisitos para elaboração dos materiais e da implementação conceitos do pensamento complexo e da WTC. A seguir serão apresentados os requisitos de cada conceito na implementação do protótipo.

**Dialógico**

O princípio dialógico deve ser implementado possibilitando que o aluno continue o diálogo mesmo que pequenos erros de digitação possam ser cometidos. Atendendo ao antagonismo de errar e acertar proporcionado por tal princípio, relacionado ao fato de poder aprender com os erros, o protótipo deve incentivar o estudante a continuar interagindo, independentemente do fato que as interações possuam algum pequeno erro de escrita.

O benefício dessa implementação é que os alunos reconheçam seus erros e possam corrigi-los sem deixar de usar o *chatbot.*

O protótipo deve permitir a construção incremental do conhecimento a partir de entendimentos provisórios ambíguos, ou seja, partindo das incertezas do aluno é possível através dos diálogos mitigar a incerteza, resultando no aprendizado de determinado assunto abordado.

**Recursividade**

A ideia de recursividade contida na proposta do pensamento complexo diz que a informação circula, ou seja, ela entra no sistema, pode ser modificada e depois retorna. Tal ideia deverá ser incorporada no protótipo levando em consideração que o jogo não é a única fonte de conhecimento para o aluno sobre o conteúdo que está sendo ministrado, portanto, a experiência do aluno deve ser levada em consideração.

Os conteúdos devem ser apresentados no protótipo de maneira recorrente, ou seja, devem ser comtemplados em mais de um fluxo de diálogo para que, independentemente do percurso efetuados pelos estudantes, ele sempre tenha contato com o conteúdo.

**Hologramático**

Morin propôs este princípio fundamentando-se na ideia de que não apenas a parte está no todo, mas o todo está nas partes como mencionado no capítulo 2. Tal ideia é implementada aplicando em cada fluxo de diálogo os elementos mínimos da aprendizagem que contemplem os itens A1 e B1, de modo que se o aluno experimentar apenas um dos fluxos possíveis, ele terá uma visão mínima do todo.

Quando combinados, os fluxos de diálogos contemplam na totalidade os objetivos de aprendizagem para a proposta e quando visualizados isoladamente cada fluxo possui os elementos específicos que se conectam no todo.

Este princípio também se reflete na ideia de recursividade que apresenta um determinado conteúdo em fluxos de diálogos diferentes.

**Não Linearidade**

Para atender o conceito de não linearidade, o protótipo deverá possuir mais de um ponto de partida. O aluno uma vez que acesse o *chatbot* poderá seguir o fluxo de diálogo que for pertinente.

Para chegar em respostas específicas os alunos podem percorrer fluxos de diálogos diferentes, por exemplo, alunos de níveis mais avançados no conhecimento do conteúdo podem obter determinada resposta com menos interações que outros estudantes.

Baseando-se nessa ideia, o protótipo procura deixar o aluno confortável para que possa realizar atividades de acordo com o seu conhecimento, e conforme adquire novas habilidades, ele pode avançar, não existindo uma ordem necessária que deva seguir. Também oferece diversos fluxos para que cada aluno possa, conforme o seu desenvolvimento no conteúdo, progredir.

A implementação do conceito de não linearidade também atende os aspectos motivacionais, pois, como não existe um fluxo sequencial de “lições” que o aluno deve cumprir, ele poderá realizar os diálogos necessários para atingir os objetivos.

**Conceitos WTC**

As ideias que deverão ser implementadas da WTC permitem diminuir a ansiedade e aumentar a confiança dos estudantes. Para isso devem ser requisitos do protótipo para atender esses conceitos: contextos de conversação social, suavidade da conversa e imersão dos alunos.

#### Contextos de conversação social

As conversas contextualizadas socialmente influenciam na WTC, principalmente por tentar apresentar conteúdo com o qual o estudante está habituado. Por este motivo situações não contextualizadas anteriormente devem ser evitadas, pois, poderá ser prejudicial para a WTC, já que o estudante não terá certeza de sua capacidade de atender às demandas comunicativas presentes naquele momento, influenciando a sua autoconfiança.

Para o protótipo, os diálogos devem ser contextualizados no jogo e as narrativas devem ser preferencialmente obtidas de contextos de conversação social, ou seja, diálogos estabelecidos no cotidiano dos estudantes.

Estas situações também exploram a ideia do pensamento complexo que Morin denomina de "ensinar a viver" e, no caso do ensino de línguas, é a aplicação do idioma como ferramenta de inclusão social.

#### Suavidade da conversa

O contexto social por si só não é suficiente para tornar uma conversa natural e dinâmica. É por isso que a estratégia da criação de um ambiente de conversação amigável é desejável para reduzir a ansiedade do aluno. Tais estratégias podem ser aplicadas em conjunto com as ideias do princípio dialógico do pensamento complexo, ou seja, pequenos erros não inviabilizam a conversa aumentando também a confiança do aluno para que ele possa continuar interagindo.

#### Imersão dos alunos

Para manter o interesse dos alunos em continuar interagindo com o *chatbot*, o ambiente deverá ser realista o suficiente para garantir uma boa imersão levando os alunos a experimentarem outras situações além daquelas dos livros didáticos ou as atividades no formato de ouvir e repetir. Conversas adequadamente contextualizadas permitem que os alunos tenham uma participação mais ativa na conversa.

De maneira geral, pode-se dizer que o protótipo do *chatbot* deve possuir integrações com um jogo, e aplicar no seu funcionamento elementos do Pensamento Complexo e da WTC como resumido e apresentado na Figura 5.

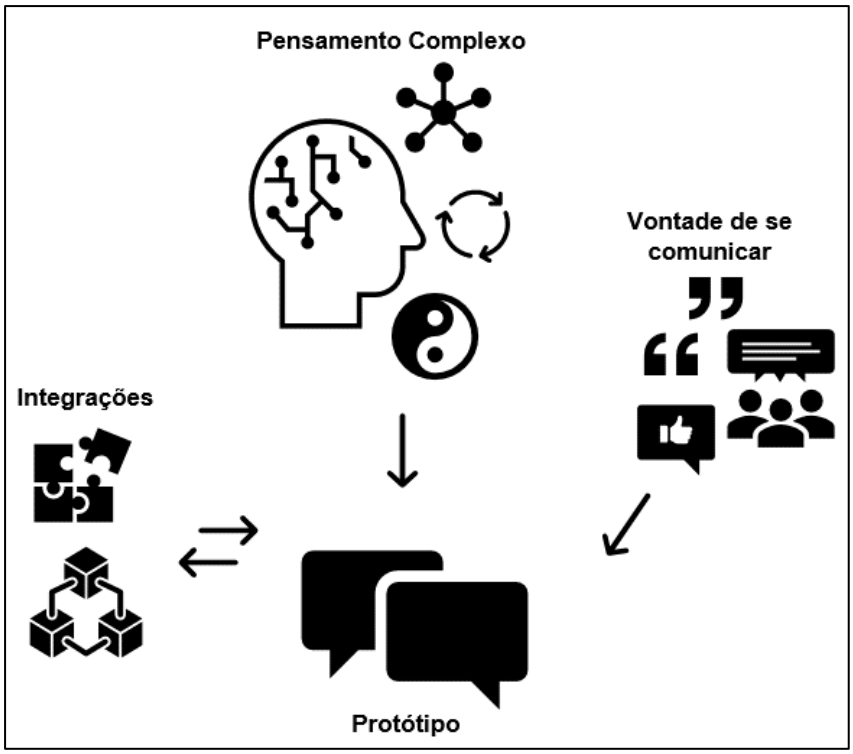


**Figura 5 – Requisitos do *chatbot***

### 4.2.3. **Apresentação do protótipo**

Nesta seção será apresentado o protótipo considerando os diferentes aspectos associados: a elaboração dos diálogos, a implementação e a integração

#### 4.2.3.1. Elaboração dos diálogos

Depois de passar pela etapa de levantamento de requisitos foi preciso observar a narrativa do jogo para contextualizar os diálogos.

Cada diálogo acontece originalmente com a intenção de se comunicar, tal intenção é basicamente o objetivo de determinada conversa, por exemplo, ao iniciar uma conversa em um balcão de atendimento de uma linha aérea para comprar uma passagem, pode-se dizer que a intenção do diálogo é comprar uma passagem.

Para elaborar os diálogos do *chatbot* foi necessário analisar o jogo RPG para encontrar as possíveis intenções de se comunicar. Cada intenção encontrada no jogo pode resultar em um ou mais fluxos de diálogos no protótipo, portanto, foi necessário elaborar um mapeamento dessas intenções. Para isso foi elaborada uma planilha com as informações das intenções.

Para o desenvolvimento de cada fluxo de diálogo no *software* escolhido (Dialogflow) é preciso estabelecer no mínimo dois elementos: as frases de treinamento e as respostas do *chatbot*.

As frases de treinamento são basicamente as perguntas que serão efetuadas pelos alunos para o *chatbot.* Nessa fase é importante inserir frases que possam ser as mais similares com as que os alunos utilizarão em uma conversa real, incluindo os erros mais comuns que possam ser cometidos pelos alunos. A plataforma utiliza uma combinação das frases de forma que elas atuam mesmo no treinamento, e quando os alunos utilizarem frases similares a elas, o *chatbot* continuará respondendo, não sendo necessário que a frase inserida pelo aluno na conversa seja idêntica à frase de treinamento.

A resposta do *chatbot* é aquela que é enviada quando determinada frase (pergunta) é recebida como entrada. Tais respostas podem ser de vários tipos como texto, voz, imagens etc.

No mapeamento elaborado para cada fluxo de conversa foi estabelecido:

- A *intent* ou a intenção de diálogo.
- O objetivo do fluxo de diálogo.
- A pergunta em português.

- As frases de treinamento utilizadas, aqui ressalta-se o princípio dialógico de que as frases de treinamento podem possuir os erros mais comuns que os alunos cometem para elaborar as perguntas para o *chatbot.*
- A resposta do *chatbot.*

Após a elaboração dos fluxos de diálogo, eles passaram por uma validação que consistiu em apresentá-los para uma professora de língua inglesa experiente que corrigiu possíveis erros e melhorou as frases de treinamento. Esta etapa de validação foi feita duas vezes por fluxo de diálogo.

A Tabela 4 - Fluxo do diálogo: *who are you* apresenta um exemplo do texto de diálogo desenvolvido e validado.

**Tabela 4 - Fluxo do diálogo: *who are you***

| ***Intent*** | ***Who are you*** |
|---|---|
| **Objetivo** | Descobrir o nome do mago |
| **Pergunta em português** | Qual o seu nome? |
| **Frases de treinamento** | 1. who you are?<br>2. what's you name?<br>3. what you name<br>4. what is your name?<br>5. what´s your name?<br>6. who are you? |
| **Resposta do *bot*** | My name is Billy! I am an interdimensional being, I have lived for many ages and today I live in a different dimension. And I am a magician who has overcome time and space limitations. |

A Figura 6 exibe o fluxo do diálogo implementado no *chatbot,* mostrando a resposta produzida para as frases de treinamento 1 e 5 da Tabela 4.

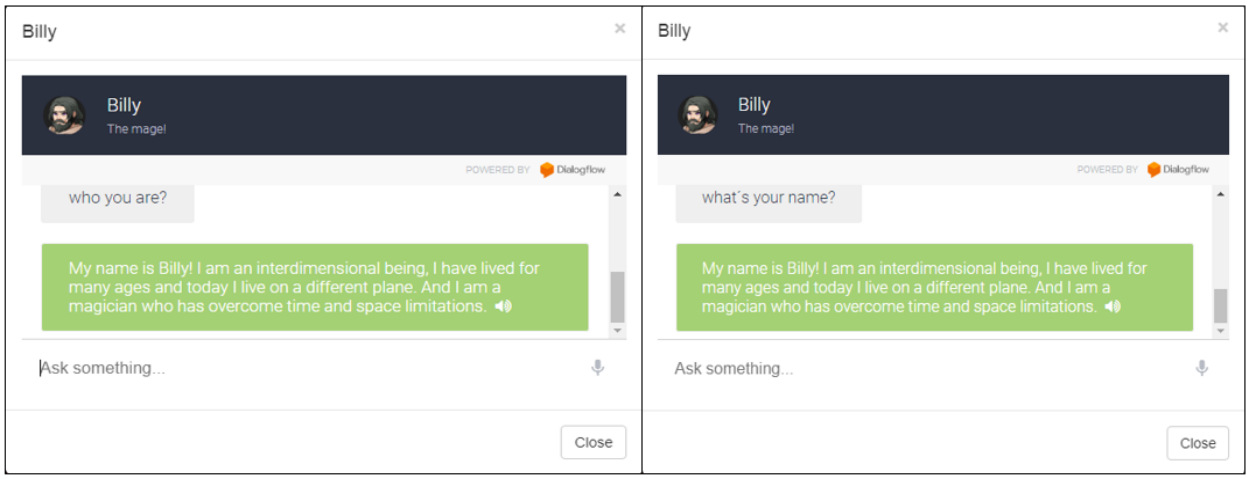


**Figura 6 - Exemplo de fluxo de dialogo implementado**

Os fluxos mais importantes do *chatbot* foram inseridos no Apêndice II – Principais diálogos.

#### 4.2.3.2. Implementação

Após todos os fluxos de diálogos elaborados, eles foram adicionados no Dialogflow utilizando as *intents*. Uma *intent* categoriza a intenção de um usuário para um fluxo de conversa. No *chatbot* podem ser definidas várias *intents*, e o conjunto delas combinadas pode dar origem a uma conversa completa. Quando um usuário escreve ou diz algo conhecido para o *chatbot*, o Dialogflow combina a expressão do usuário com a melhor *intent*.

Os elementos básicos da *intent* são:

- Frases de treinamento: são as frases de exemplo que os usuários podem utilizar como entrada.
- Ação: uma ação que pode ser desencadeada pela *intent.*
- Parâmetros: valores que podem ser extraídos da entrada do usuário em tempo de execução. podem ser utilizados para executar algum código ou uma sequência lógica ou gerar respostas.
- Respostas: são as respostas que podem ser elaboradas para o usuário, podem ser do tipo texto, fala ou mesmo visuais.
- Contextos: podem ser entendidos como organizadores do fluxo da conversa. Para que o *chatbot* selecione corretamente a *intent* para a frase inserida é preciso estabelecer o contexto do diálogo.

- Eventos: podem acionar uma *intent* baseando-se em algo que aconteceu ou em alguma ação do usuário.

A Figura 7 exibe as *intents* utilizadas para implementar os diálogos do *chatbot*, ela apresenta todas as intenções de diálogos possíveis com o *chatbot*.

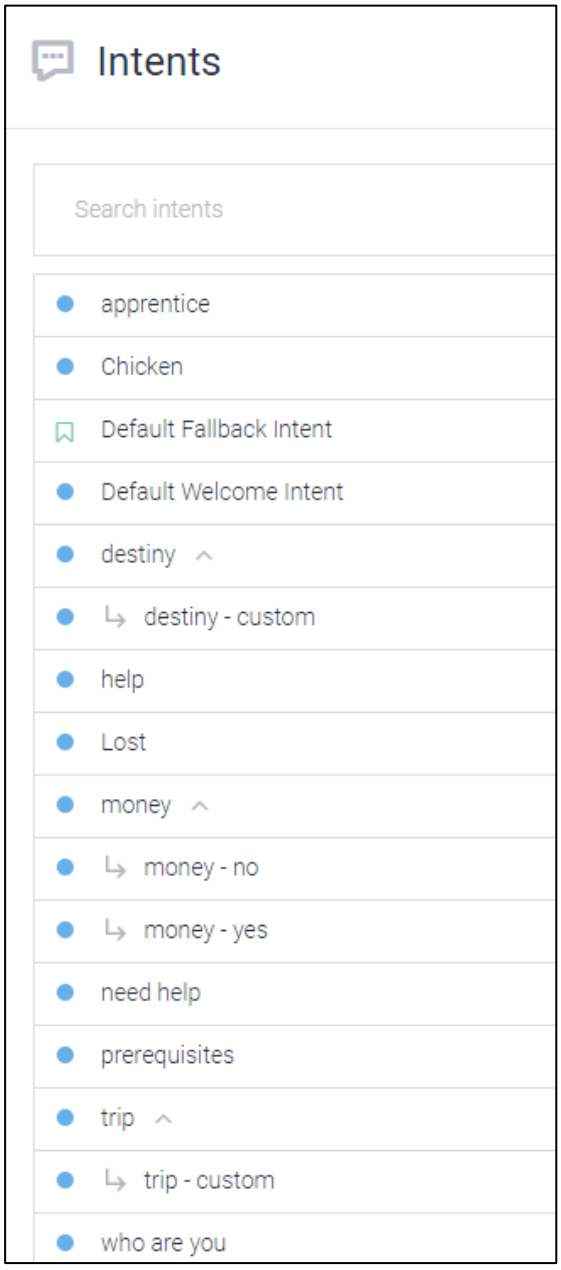


**Figura 7 - Intents do *chatbot***

Deve ser destacada a possibilidade de utilizar respostas personalizadas no protótipo, e isso precisa ser codificado. Deve-se habilitar que a *intent* terá uma extensão de codificação – chamada na plataforma de *Fulfillment* – e nesse novo ambiente é inserido o código que deverá ser executado.

No protótipo, um diálogo que utiliza respostas personalizadas é a *intent Money yes* – que é um fluxo de conversa que funciona como um jogo de perguntas e respostas do tipo QUIZ. A Figura 8 apresenta um exemplo de codificação dessa *intent*. Neste caso é feito o cômputo das respostas enviadas pelo usuário no QUIZ e é personalizando o texto que será enviado para o usuário contendo o número de acertos. Caso ele consiga a quantidade mínima de três respostas corretas é adicionada uma mensagem de sucesso, caso contrário é adicionada uma mensagem para realizar o desafio novamente.

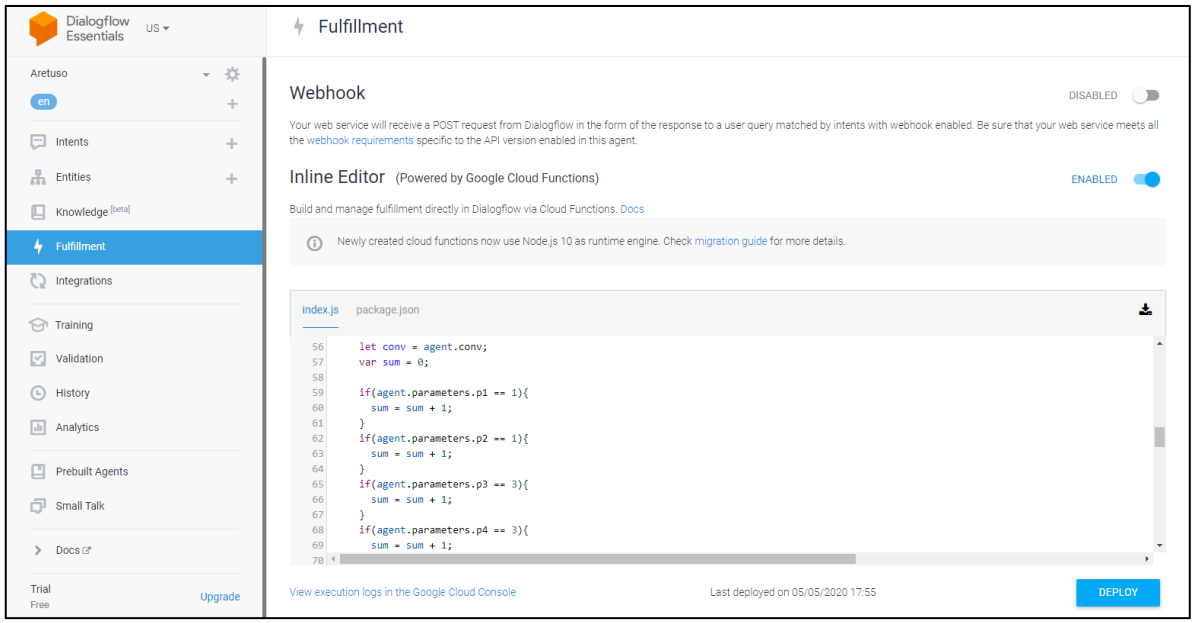


**Figura 8 - Elemento *Fulfillment***

Após apresentar os principais elementos para a implementação do *chatbot*, os tópicos a seguir relatam como os requisitos para o desenvolvimento foram seguidos no protótipo.

#### 4.2.3.3. Integração

O *chatbot* se apresenta dentro de um jogo do tipo RPG como o personagem mago Billy, portanto foram feitas as integrações tecnológicas necessárias para inserir o *chatbot* no jogo e na narrativa e assim fornecer aos estudantes um diálogo coerente. A integração tecnológica foi feita utilizando uma ferramenta nativa do *Dialogflow* que permite criar uma página *web* para a distribuição do *chatbot* na internet.

No RPG existe uma narrativa que conduz a um local que é o ponto de partida para os jogadores interagirem com o personagem Billy. A Figura 9 mostra uma sequência da narrativa que apresenta o *chatbot*. A parte **a)** da sequência mostra o personagem controlado pelo usuário interagindo com o personagem Chris que lhe informa onde encontrar o mago Billy. Na parte **b)**

Chris informa que a conexão para falar com o mago Billy é um portal, que é o elemento de conexão entre o *chatbot* e o RPG. A parte **c)** da figura mostra o momento em que o jogo ativa o *chatbot* e a **d)** apresenta como o *chatbot* aparece para o jogador.

**Figura 9 - Narrativa no RPG apresentando o *chatbot***

A integração elaborada para o jogo vai além de uma integração puramente tecnológica, ela foi feita para integrar os diálogos do *chatbot* ao RPG, ou seja, a história do jogo e os possíveis diálogos são interdependentes. Nessa integração existem missões que são iniciadas no RPG e que possuem partes que serão realizadas interagindo com o *chatbot*. Por exemplo, para acessar determinadas partes do jogo, o jogador é interrogado sobre o nome e idade do mago, nessa circunstância ele deverá acessar o *chatbot* para realizar as perguntas para obter a informação que precisa e usar essa informação quando retornar ao jogo.

Outro exemplo de integração que pode ser mencionado é a missão em que o jogador deve comprar uma passagem e para isso ele deve coletar dinheiro suficiente. O dinheiro disponível no jogo deve ser coletado em duas etapas, metade no RPG e o restante no *chatbot.* A missão para o jogador conseguir dinheiro através do *chatbot* é um mini jogo no formato de perguntas e respostas

(*quiz*) sobre os ambientes vivenciados no RPG, o que reforça a integração entre as duas partes do jogo.

Tal integração tem por finalidade fortalecer a coerência entre o jogo e o *chatbot*, pois, o jogador praticará no RPG a leitura e no *chatbot* poderá desenvolver outras habilidades como *writing*, *reading*, *speeking*, *listening*.

Assim o *chatbot* foi integrado ao protótipo do jogo atendendo os requisitos levantados. A seguir foi feita uma avaliação do *chatbot* integrado no jogo. Para tanto foi estabelecido um protocolo a partir da escolha de um modelo existente para avaliação de jogos. O protocolo de avaliação e os conceitos utilizados para sua definição são apresentados no próximo capítulo.

# 5. Protocolo e Modelo de avaliação

Este capítulo apresenta os elementos que serão utilizados na avaliação *chatbot* descrevendo o protocolo utilizado na avalição bem como o modelo aplicado e suas adaptações.

## 5.1. O protocolo

Para o processo de avaliação foi utilizado como base um protocolo dividido em seis etapas e definido por Wohlin (2012). Tal protocolo tem por finalidade orientar e organizar a realização de uma avaliação, buscando no final do processo entregar uma apresentação de dados confiáveis para a pesquisa.

As seis etapas são: definição do escopo, planejamento, operação, análise e interpretação, apresentação e empacotamento. O relatório do experimento é visto como o artefato final produzido no processo de avaliação. A Figura 10 apresenta os passos e suas ligações, desde a idealização do experimento até o relatório final. As diferentes etapas serão descritas a seguir bem como sua aplicação. Para este trabalho, a etapa de apresentação e empacotamento e o relatório serão apresentadas nos capítulos 6 e 7.

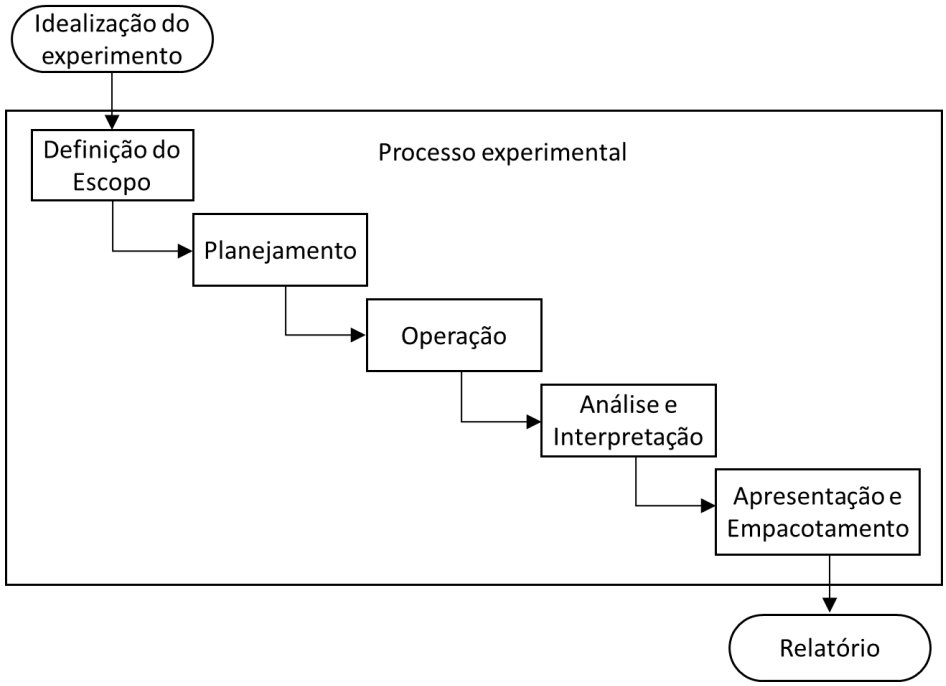


**Figura 10 - Etapas do processo de avaliação**

### 5.1.1. **Definição do escopo**

Nesta etapa é preciso definir o propósito do experimento que, para este trabalho, é a avaliação de um *chatbot* para o ensino de inglês como língua estrangeira e pode ser descrita como:

- Analisar um *chatbot* para o ensino de inglês.
- Avaliar seu impacto.
- Avaliar a motivação levando em consideração a vontade de se comunicar.
- Avaliar a aprendizagem.

Tudo isto sendo feito sob a perspectiva dos alunos, no contexto dos níveis A1 e B1 de compreensão de uma língua estrangeira.

Da definição do experimento é possível formular as principais perguntas de pesquisa:

Pergunta principal de pesquisa: O *chatbot* pode ser considerado um interlocutor viável e eficaz no ensino de inglês como segunda língua?

Perguntas secundárias:

- Quais aspectos cognitivos são melhorados utilizando o *chatbot*?
- Qual o nível de motivação do estudante de língua inglesa utilizando o *chatbot*?

Vale destacar que por ser integrado ao jogo, a avaliação do *chatbot* será realizada em conjunto com o jogo uma vez que o estudante utilizará o *chatbot* por meio do RPG. Porém o experimento deverá possuir elementos que permitam avaliar o diálogo e a interação do estudante com o *chatbot.*

### 5.1.2. **Planejamento**

O experimento deve ter um planejamento para apontar como será realizado. O planejamento da avaliação foi baseado nas fases de planejamento propostas por Wohlin (2012): formulação de hipóteses, seleção das variáveis, definição dos participantes e o *design* do experimento.

**Formulação de hipóteses:**

- Um *chatbot* que utilize uma abordagem pedagógica e que atue em um contexto de ensino de línguas pode impactar positivamente no ensino de inglês como segunda língua.
- O uso do *chatbot* aumenta a interação em tarefas do aprendizado de inglês.
- O *chatbot* melhora a motivação no aprendizado de inglês como segunda língua;
- O *chatbot* propicia uma experiência em que o estudante queira continuar com o diálogo.

**Seleção das variáveis**: baseando-se nessas hipóteses são definidas as variáveis. A seguir expõe-se as regras de onde serão obtidas as variáveis e dimensões listadas na Tabela 5.

- Para o *chatbot* ser considerado um interlocutor viável ele deve prover um diálogo que deixe os alunos satisfeitos na utilização, que forneça as respostas adequadas e que os motive a continuar o diálogo.
- Para aferir os aspectos cognitivos é preciso verificar o conhecimento sobre o assunto abordado no *chatbot* antes e depois de sua utilização.
- Verificando o nível de atenção dos estudantes, da relevância do conteúdo e da confiança durante a utilização do jogo é possível mensurar a motivação.
- Mensurando a autoconfiança, o nervosismo durante o diálogo e conferindo se os estudantes desejam continuar conversando com o *chatbot* é possível verificar a vontade de se comunicar.
- Para verificar a interação com a tecnologia serão utilizadas as métricas do *Dialogflow* como tempo de sessão, fluxo de conversa percorrido, histórico das conversas, quantidade de vezes que a *intent default* foi acionada (o *chatbot* não compreendeu o que foi dito/escrito pelo aluno).

A Tabela 5 agrupa as variáveis por dimensão a ser avaliada.

**Tabela 5 - Dimensões e variáveis**

| Dimensão | Variáveis |
|---|---|
| Atenção | É atraente |
| | Captura a atenção |
| Relevância | Conteúdo é relevante |
| | Conteúdo é adequado |
| | Conectado com outros conhecimentos |
| Confiança | Fácil entendimento |
| | Fortalece a confiança do aluno |
| Satisfação | Conseguiu utilizar |
| | Conseguiu avançar |
| Vontade de se comunicar | Autoconfiança |
| | Nervosismo |
| | Desejo |
| Utilidade | Respostas são úteis |
| Aprendizagem | Aprendizado de curto prazo |
| | Aprendizado de longo prazo |

**Definição dos participantes**: Estudantes do ensino médio (IFSP) e graduação (IFSP, UNIFACCAMP e USCS – Universidade Municipal de São Caetano do Sul). O convite para os alunos se dará nas aulas preferencialmente de língua inglesa convidando os estudantes e solicitando que preencham o formulário de consentimento.

Por conta do cenário de educação remota emergencial[21], os alunos foram recrutados utilizando os meios de relacionamento existentes, enviando o convite para participar da pesquisa por e-mail ou por meio de aplicativos de trocas de mensagens.

[21] Devido a pandemia causada pelo Coronavírus.

***Design* do experimento**: O experimento seguiu as seguintes etapas:

1. Participação dos alunos recrutados mediante convite enviado para os professores das turmas.
2. Preenchimento do formulário de identificação e do termo de consentimento livre e esclarecido pelos participantes do experimento.
3. Explicação do funcionamento da pesquisa
4. Questionário de perfil do usuário e aplicação do pré-teste.
5. Apresentação do protótipo e disponibilização do *link* para jogar.
6. Utilização do protótipo.
7. Aplicação do questionário de avaliação e pós-teste.

### 5.1.3. Operação

A etapa de operação é dividida em duas fases: a preparação e a execução.

**Preparação**: é a verificação dos elementos que antecedem à execução da coleta de dados. É preciso conferir o cronograma, o recrutamento, a disponibilidade do protótipo bem como os *links* dos questionários. No dia da avaliação, deve-se informar os participantes da realização da pesquisa e as informações referentes a ética na pesquisa, o termo de consentimento e assegurar confidencialidade e anonimato dos dados e respostas, garantindo que não se sintam inibidos ou constrangidos ao participar do experimento.

**Execução**: a aplicação da pesquisa foi efetuada no período de 01 à 25 de fevereiro de 2021, os convites foram enviados por mensagens de aplicativo ou e-mails para os professores das turmas que por sua vez encaminharam aos alunos. No total foram recrutados 143 estudantes, deste total 66 finalizaram o experimento. Para tentar diminuir a diferença entre os alunos que iniciavam e terminavam a pesquisa foi estabelecido um protocolo de enviar e-mail para estudantes que iniciavam e não terminavam o experimento, motivando-os a terminar.

## 5.2. Modelo de Avaliação

Depois de elaborado o protocolo foi preciso definir o modelo de avaliação para verificar o uso de um *chatbot* para o ensino da língua estrangeira.

Na pesquisa da bibliografia realizada não foi possível identificar um modelo de avaliação que pudesse ser utilizado para conferir a efetividade do *chatbot* proposto. Foi necessário adaptar o modelo proposto por Savi (2011) para avaliar jogos educacionais. Tal proposta contém pontos convergentes sobre aspectos de motivação e aprendizagem, sendo necessário adaptar para o presente projeto o cerne do modelo, que ao invés de verificar aspectos de um jogo avaliará o *chatbot*.

O modelo proposto (Savi *et al.*, 2010), por sua vez, baseia-se em outros modelos:

- O modelo de avaliação de treinamento criado por Kirkpatrick que está dividido em quatro níveis: reação, aprendizagem, comportamento e resultados (Kirkpatrick e Kirkpatrick, 2008). Savi utiliza apenas o nível de reação que avalia como os estudantes se sentiram depois do treinamento ou da experiência de aprendizagem.
- O modelo ARCS, proposto por Keller, é composto por quatro categorias de estratégias para conseguir motivar os alunos na aprendizagem: atenção, relevância, confiança e satisfação (Keller, 2010).
    - Atenção: se refere as respostas cognitivas dos alunos aos objetos de aprendizagem. É um elemento motivacional e pré-requisito para a aprendizagem.
    - Relevância: a proposta educacional deve ser consistente com o objetivo dos estudantes, relevante para o seu futuro acadêmico ou profissional.
    - Confiança: gerar expectativas positivas dos estudantes. Deve produzir no estudante uma perspectiva positiva que pode ser obtida por meio de suas próprias habilidade e esforços. E este fator se relaciona com a persistência dos estudantes.
    - Satisfação: recompensas e gratificações podem gerar nos estudantes sentimentos positivos sobre a experiência de aprendizagem. Ou seja, os alunos devem estar satisfeitos com o que conseguiram durante o processo de aprendizagem
- A taxonomia de Bloom que propõe uma classificação de seis níveis em uma sequência que vai do mais simples ao mais complexo, com o objetivo de apoiar os processos de projeto e avaliação educacional. Tal estrutura pode ser aplicada para planejar e avaliar a efetividade da aprendizagem. As categorias utilizadas no modelo proposto por Savi (2012) são:

- Conhecimento: lembrar informações sobre fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc.
- Compreensão: entender a informação ou o fato, captar seu significado, utilizá-la em contextos diferentes.
- Aplicação: aplicar o conhecimento em situações concretas.

### 5.2.1. **Avaliações para *chatbot***

A seguir será apresentada a principal adaptação do modelo proposto por Savi. O trabalho original considera a experiência do jogador, o presente trabalho por sua vez analisa as interações com o *chatbot.* Para tal avaliação serão inseridos os métodos de avaliação *Willingness To Communicate* - WTC, *Chatbot Rates* – CR e *Net Promoter Score* – NPS.

A avaliação da WTC no presente trabalho pretende verificar se o aluno se sente confiante para realizar o diálogo e se o *chatbot* é capaz de despertar a empatia do aluno para que se torne um interlocutor eficaz para a prática do idioma. Para isso é preciso verificar a percepção do aluno sobre a autoconfiança, o nervosismo e o desejo de continuar conversando.

Tradicionalmente a avaliação *Chatbot Rates* – CR, ao final do fluxo de diálogo ou de cada resposta oferecida ao usuário, é solicitada uma avaliação positiva ou negativa da experiência. Normalmente ela ocorre utilizando uma pergunta como “Essa resposta foi útil?”. Colecionando essas respostas será possível perceber quais assuntos ou fluxos foram mais importantes para os alunos, bem como perceber os diálogos problemáticos ou com pouca relevância.

O CR será adaptado e ao invés de responder sobre a utilidade da resposta a cada interação do *chatbot* serão incluídas duas perguntas no questionário respondido ao final do jogo: “*Você classificaria como úteis as respostas do chatbot?”* e *“Qual sua percepção sobre a quantidade de respostas úteis no chatbot?”*

O *Net Promoter Score* - NPS tem sua origem nas avaliações de satisfação do usuário com a estratégia adotada pelo *chatbot*. É uma pontuação atribuída pelo usuário ao final da conversa e normalmente é uma questão do tipo: “*em uma escala de 0 a 10 como você avalia esta conversa (ou atendimento)?*”.

A pontuação busca separar os usuários em 3 categorias: promotores, neutros e detratores.

- Promotores: marcam entre 9 e 10 pontos e são aqueles que voltariam a utilizar o *chatbot.*
- Neutros: marcam entre 7 e 8 pontos e são aqueles que tiveram uma experiência neutra, nem se entusiasmaram nem depreciaram o *chatbot.*
- Detratores: marcam entre 0 e 6 pontos e são aqueles que não apreciaram a experiência e não voltariam a utilizar.

A utilização dessa pontuação pode ser útil para verificar em qual categoria os alunos se enquadram e verificar se os alunos voltariam a dialogar com o *chatbot.*

A estrutura do modelo de avaliação proposto inicia-se com o item reação do modelo de Kirkpatrick, ou seja, busca avaliar a percepção dos alunos em relação à experiência de aprendizagem. Partindo dessa avaliação são adicionados os elementos de avaliação do modelo ARCS para verificar o nível de motivação e os princípios da taxonomia de Bloom para avaliar o impacto na aprendizagem do aluno (Savi *et al*., 2010).

Também são inseridos os elementos específicos para a análise do diálogo como a WTC, CR e NPS. Além das informações do perfil do usuário. A estrutura do modelo de avaliação é apresentada na Figura 11.

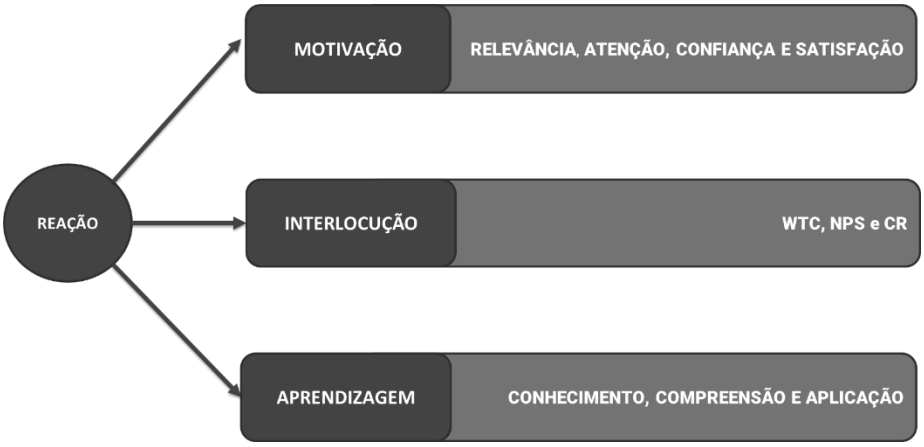


**Figura 11 - Modelo de avaliação utilizado**

### 5.2.2. **Questionários**

Os questionários produzidos a partir dos elementos teóricos utilizados para a construção da estrutura do modelo de avaliação são adaptações dos originais de Savi para o presente trabalho. As perguntas serão divididas em três questionários agrupados por assunto: Motivação, Interlocução e Conhecimento e com exceção da avaliação CR e NPS, os itens serão avaliados utilizando um formato de resposta baseado na escala Likert.

Instrumentos de avaliação que empregam a técnica de Likert contém um conjunto de enunciados apresentados no chamado "formato de resposta Likert" que utiliza escala de cinco a sete pontos variando de "discordo fortemente" para "concordo fortemente".

Para algumas questões foi necessário adaptar o formato de resposta para melhor se adequar ao questionário. A Tabela 6 mostra o questionário com as perguntas, dimensões e o formato de resposta.

Também foram adicionadas questões discursivas que buscam uma visão diferente e complementar sobre as dimensões avaliadas, tais questões permitem que o estudante escreva suas percepções sobre o assunto em questão. Tais respostas podem fornecer aspectos qualitativos que também se conectam com as ideias do Pensamento Complexo.

Os questionários foram divididos em partes, na etapa inicial foram aplicadas as questões sobre o perfil dos estudantes e o pré-teste. Depois os estudantes utilizaram o jogo e na etapa final responderam ao questionário com os elementos do modelo de avaliação e o pós-teste.

**Tabela 6 - Questionário**

| # | Questão | Dimensão | Formato de resposta |
|---|---|---|---|
| 1 | O jogo é atraente? | Atenção | Likert (1 a 5) |
| 2 | Houve algo interessante desde o início que capturou minha atenção. | Atenção | Likert (1 a 5) |
| 3 | A variação dos diálogos ajudou a me manter atento ao jogo. | Atenção | Likert (1 a 5) |
| 4 | O conteúdo é relevante para os meus interesses. | Relevância | Likert (1 a 5) |
| 5 | O funcionamento é adequado ao meu jeito de aprender. | Relevância | Likert (1 a 5) |
| 6 | O conteúdo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía. | Relevância | Likert (1 a 5) |
| 7 | Foi fácil entender a forma de diálogo e começar a utilizá-lo como material de estudo. | Confiança | Likert (1 a 5) |
| 8 | Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi. | Satisfação | Likert (1 a 5) |
| 9 | É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar e continuar progredindo | Satisfação | Likert (1 a 5) |
| 10 | Nos conte os pontos que mais chamaram sua atenção no jogo. | Atenção | Aberta |
| 11 | Qual sua percepção sobre os desafios propostos? | Confiança | Aberta |
| 12 | Você pode nos contar o que você achou do jogo? | Satisfação | Aberta |
| 13 | Sua percepção sobre a autoconfiança durante a conversa | WTC | Likert modificada |
| 14 | Sua percepção sobre a nervosismo durante a conversa | WTC | Likert modificada |
| 15 | Sua percepção sobre o desejo de se comunicar durante a conversa | WTC | Likert modificada |
| 16 | Segundo sua percepção, como se sentiu em relação a conversa? | WTC | Aberta |
| 17 | Você classificaria como úteis as respostas do *chatbot*. | CR | Likert (1 a 5) |
| 18 | Caso sua resposta na questão anterior for 1 ou 2, nos conte por que as respostas não foram úteis. | CR | Aberta |
| 19 | Qual sua percepção sobre a quantidade de respostas úteis do Billy | CR | Likert modificada |
| 20 | Qual sua percepção sobre os diálogos com o *chatbot* Billy? | WTC | Aberta |
| 21 | Em uma escala de 1 a 5 como você avalia a conversa com o *chatbot* ? | NPS | Escala de 1 a 5 |
| 22 | Baseando-se na resposta anterior, porque você atribuiu essa nota à conversa com o Billy? | NPS | Aberta |
| 23 | O diálogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina | Aprendizagem de curto termo | Likert (1 a 5) |
| 24 | A conversa foi boa para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina. | Aprendizagem de curto termo | Likert (1 a 5) |
| 25 | A experiência vai contribuir para meu desempenho na vida profissional. | Aprendizagem de longo termo | Likert (1 a 5) |

Para levantar o perfil do usuário foram adicionadas questões sobre a idade, o sexo, o curso e a série/semestre.

A Tabela 7 apresenta as questões para o teste de conhecimento de língua inglesa que foram aplicadas no pré e no pós-teste. As questões foram produzidas por uma professora de língua inglesa com experiência em avaliações e foi levado em consideração o público-alvo do experimento.

**Tabela 7 - Teste de conhecimento de inglês**

| # | **Questão** |
|---|---|
| | *My name is Antoine! I am the owner of the village restaurant. Go there to taste our delicious food!* |
| 1 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono da vila. |
| 2 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono do restaurante. |
| 3 | Antoine quer que você experimente a comida deliciosa do restaurante dele. |
| | *I need some information, but I don't know where to find that*! |
| 4 | O interlocutor está precisando de uma informação que está perdida. |
| 5 | O interlocutor está a procura de informações, contudo não sabe onde procurar. |
| | *You need to interact with a stone portal to find out if you are the chosen... If you find someone, ask their name and age.* |
| 6 | Com o que você precisa interagir? |
| 7 | De que material é feito o portal? |
| 8 | O que você deverá perguntar caso encontre alguém? |
| 9 | O que significa a pergunta: *How much money do you need?* |
| 10 | *Would you like to buy?* O interlocutor está: |
| 11 | *I bet that you will not regret!* O trecho "*I bet*" significa: |
| 12 | O que significa a pergunta: *How old are you*? |
| 13 | *What is the dish of the day? I am starving!* O que você acha que "*starving*" significa? |
| 14 | *I ate a sandwich in your restaurant and now I owe you.... How can I pay for this?* "*Ate*" significa: |

Vale destacar que este modelo foi adotado por ser considerado atualmente o mais adequado, pois, até o momento da finalização do presente trabalho não foi encontrada na literatura disponível um modelo para a avaliação de um *chatbot* para o ensino de idioma baseado no Pensamento Complexo. Também é relevante dizer que embora o jogo e o *chatbot* tenham sido concebidos baseados em conceitos do Pensamento Complexo a avaliação realizada é nos moldes do modelo tradicional de ensino.

Tentando contornar tal impasse foram adicionadas questões discursivas com o objetivo de coletar uma resposta mais abrangente do jogador e sua percepção das dimensões avaliadas.

# 6. Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos no experimento. Após o encerramento do período de testes efetuados pelos estudantes os dados coletados foram adicionados em uma planilha previamente preparada para produzir os dados estatísticos e os gráficos de dados agrupados.

A seguir serão apresentados os resultados da etapa inicial e da etapa final do experimento, conforme apresentado no capítulo anterior.

## 6.1. Etapa inicial

Esta etapa compreende a aplicação do questionário de perfil do jogador e o pré-teste. Vale destacar que esse questionário continha a explicação de toda a pesquisa e o termo de consentimento livre e esclarecido. O usuário para continuar deveria selecionar a opção: Sim, estou de acordo.

Este questionário foi respondido por 143 estudantes.

### 6.1.1. Perfil do aluno

O questionário sobre o perfil do aluno continha questões sobre o sexo, idade e o curso. Sobre o sexo dos alunos 78% eram do sexo masculino e 22% do sexo feminino. Conforme apresentado na Figura 12.

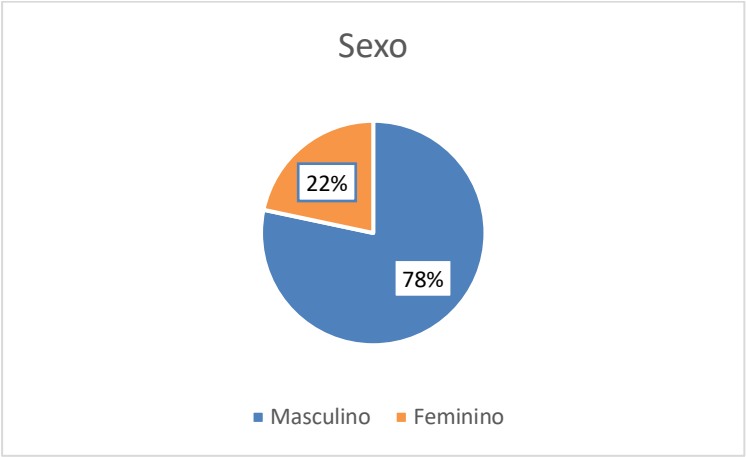


**Figura 12 - Respostas perfil - sexo**

A idade dos alunos variou entre 14 e 58 anos, como apresentado na Figura 13. É possível destacar que a maioria dos participantes estavam na faixa etária entre 14 e 20 anos (52,45%) e entre 21 e 25 anos (21,68%).

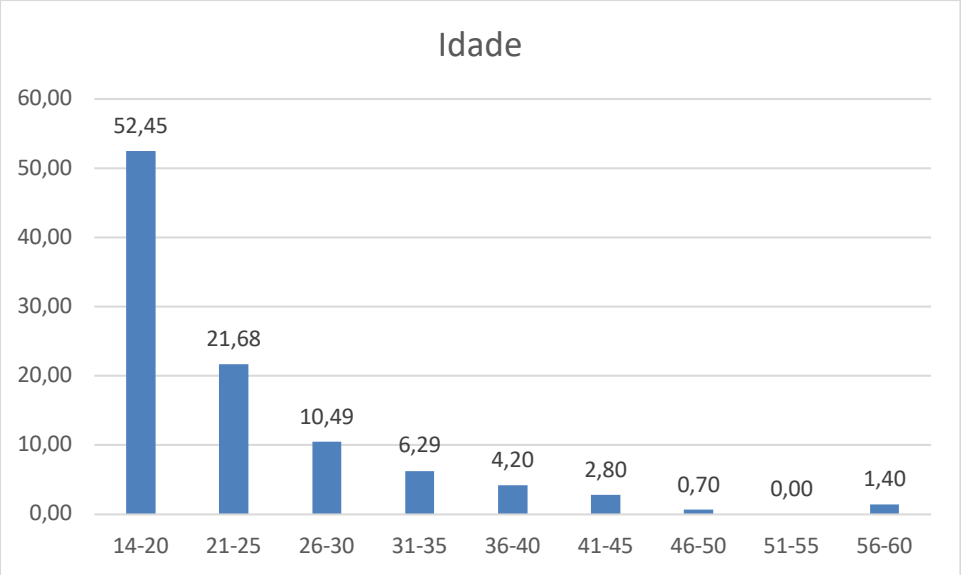


**Figura 13 - Respostas perfil - idade**

Sobre os cursos, a maioria dos estudantes eram do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (33,56%) e do Bacharelado em Ciência da Computação (35,66%). Os estudantes de cursos de nível médio representam 11,18% do total. Os dados sobre os cursos são apresentados na Figura 14.

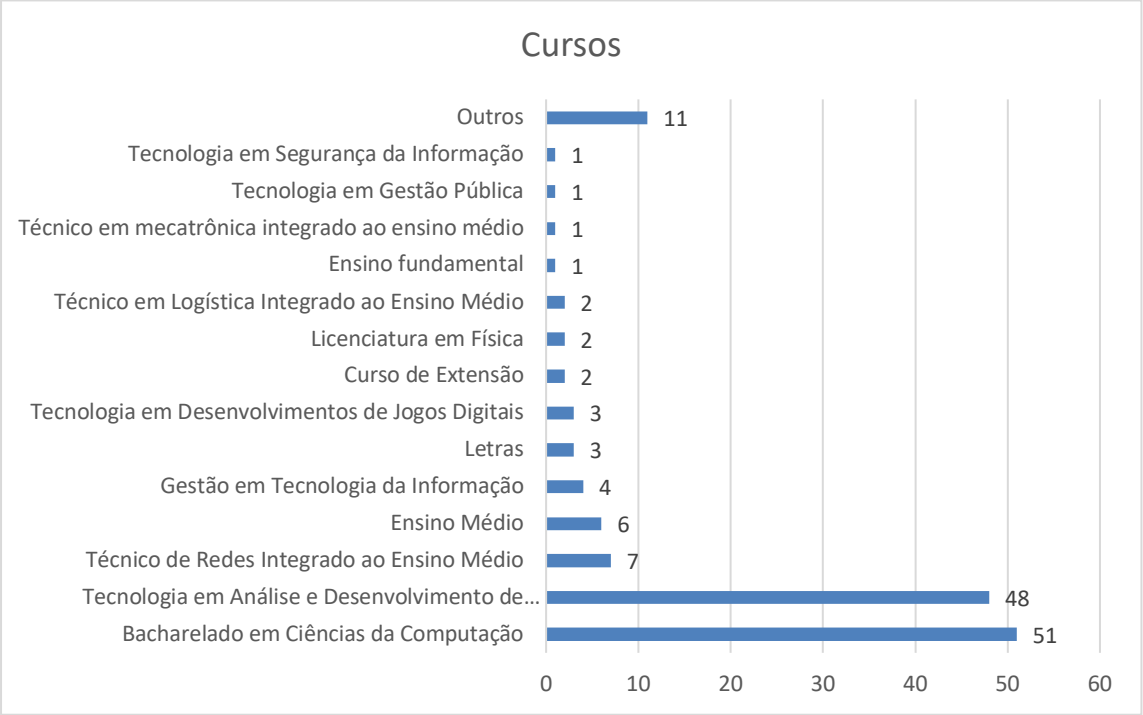


**Figura 14 - Respostas perfil - curso**

## 6.2. Etapa final

Esta etapa consiste na avaliação sobre o jogo, o *chatbot*, a aprendizagem e o pós-teste. A etapa foi concluída por 66 dos 143 estudantes da etapa inicial.

Deve-se observar que nem todos os participantes finalizaram o experimento, portanto é preciso abordar o perfil dos estudantes que concluíram a etapa final. Sobre a idade conforme o gráfico apresentado na Figura 15 pode-se afirmar que os participantes da faixa etária entre 16-20 anos foram a maioria que concluíram esta etapa (66,67%).

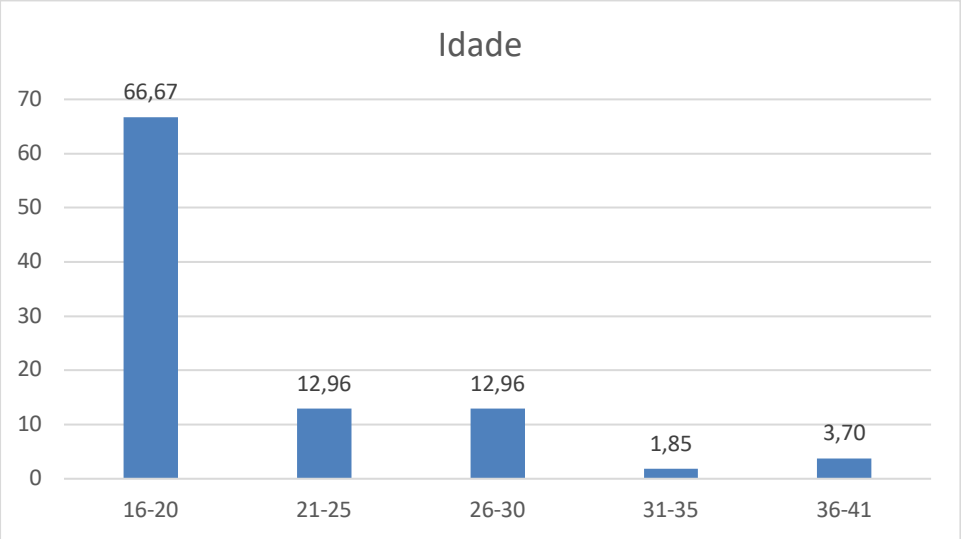


**Figura 15 - Perfil Etapa Final – Idade**

Considerando o sexo dos estudantes que concluíram a pesquisa, pode-se observar na Figura 16 que a maioria dos estudantes que finalizaram o teste eram do sexo masculino, observa-se que a participação feminina passou de 23% na etapa inicial para 14,81% na etapa final.

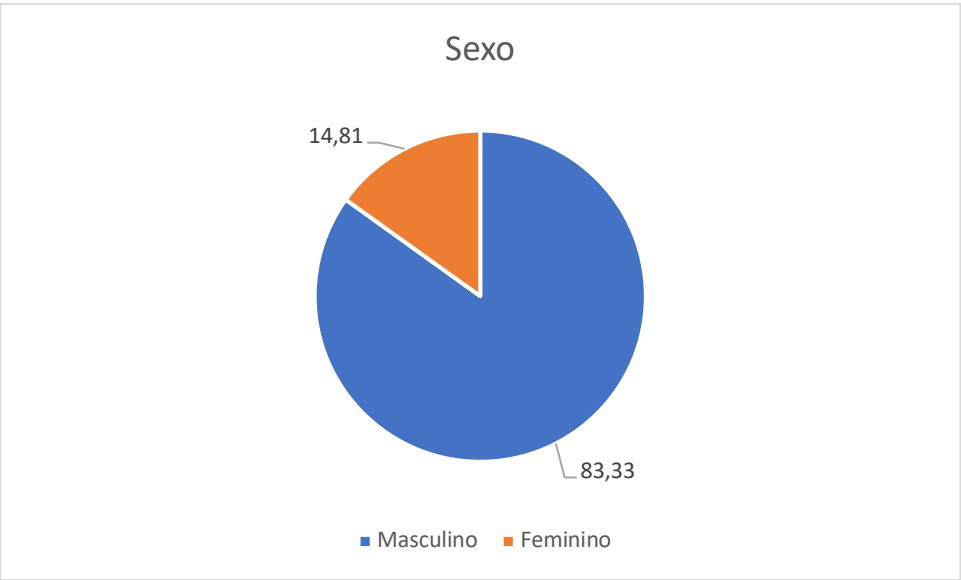


**Figura 16 - Perfil Etapa Final - Sexo**

A Figura 17 apresenta os dados referente ao curso dos participantes que finalizaram o experimento e pode-se destacar que a maioria dos concluintes são da área da computação com estudantes do Bacharelado em Ciências da Computação sendo a maioria (42,59%) seguido do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas com 18,52% do total de alunos que finalizaram o experimento.

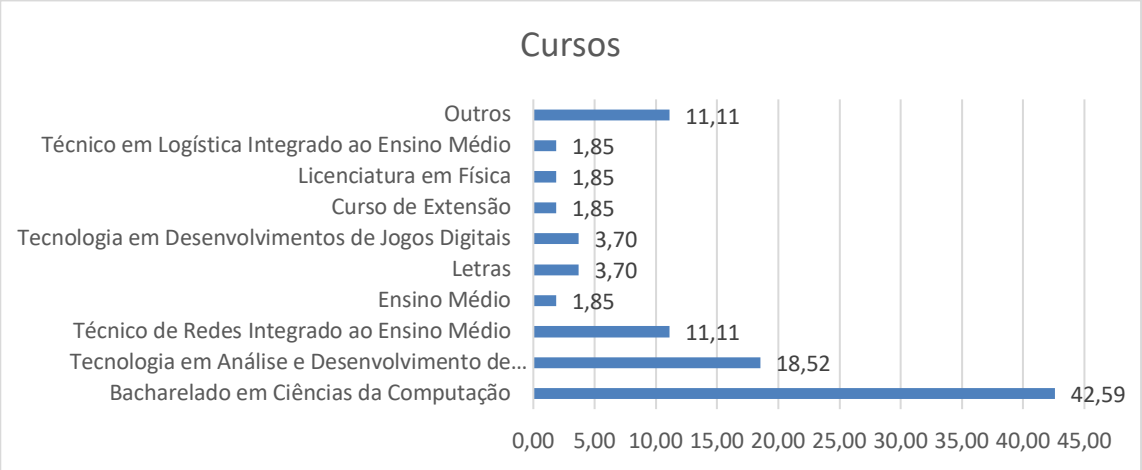


**Figura 17 - Perfil Etapa Final - Curso**

### 6.2.1. **Sobre o jogo**

Os resultados sobre o jogo contêm as respostas da primeira parte do modelo de avaliação e contém as respostas para as questões de 1 a 13 da Tabela 6.

As questões sobre o jogo compreendem o item de motivação do modelo de avaliação e é composto pelas dimensões de atenção, relevância, confiança e satisfação. Os resultados obtidos para cada uma dessas dimensões foram:

- Atenção: respondida nas questões Q1, Q2 e Q3 e apresentada Figura 18 versa sobre obter e manter a atenção do estudante e como pode ser observado na Q1 “O jogo é atraente?”, 47,37% concordaram fortemente e 22,81% concordaram; na Q2 “Houve algo interessante desde o início que capturou minha atenção.”, 40,35% concordaram fortemente e 26,32% concordaram; na Q3 “A variação dos diálogos ajudou a me manter atento ao jogo.” 43,86% concordaram fortemente e 28,07% concordaram. Então pode-se concluir que a maioria dos estudantes concordaram que o jogo junto com o *chatbot* conseguiram manter a atenção.

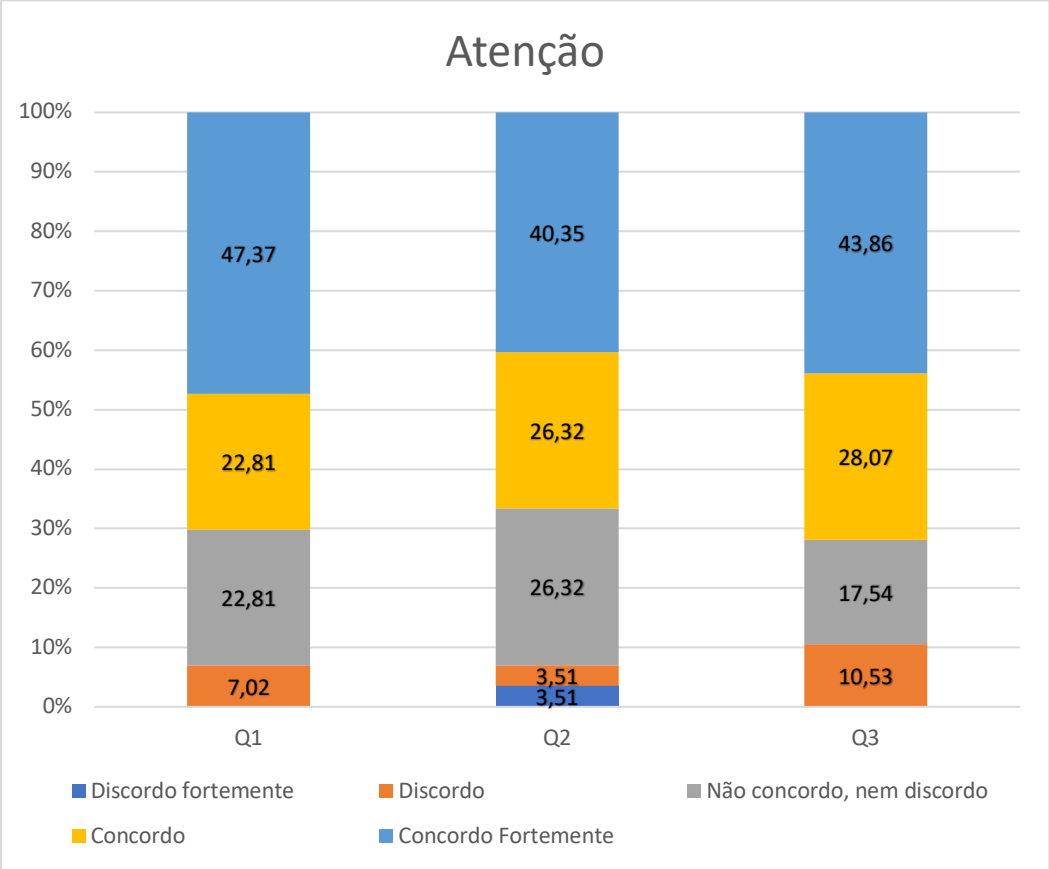


**Figura 18 - Motivação - atenção**

- Relevância: respondida nas questões Q4, Q5 e Q6 apresentada na Figura 19 sendo que na questão Q4 "O conteúdo é relevante para os meus interesses." 35,09% dos estudantes concordaram fortemente e 33,33% concordaram; na Q5 "O funcionamento é adequado ao meu jeito de aprender." 45,61% concordaram fortemente e 33,33% concordaram; na questão Q6 "O conteúdo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía." 63,16% concordaram fortemente e 17,54% concordaram. Pode-se verificar que os estudantes concordaram que o conteúdo abordado pelo protótipo é relevante.

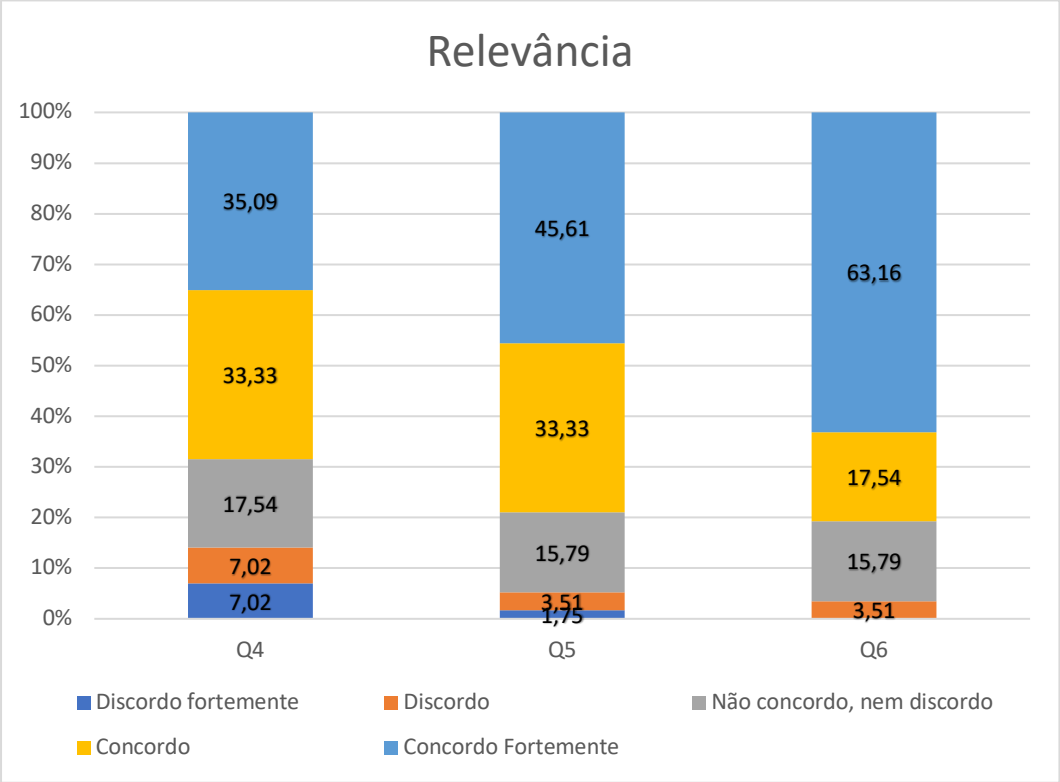


**Figura 19 - Motivação - relevância**

- Confiança: abordado na Q7 “Foi fácil entender a forma de diálogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.” e 63,16% dos estudantes concordaram fortemente e 24,56% concordaram que o protótipo proporciona a sensação do progresso do aluno. Como apresentado na Figura 20.

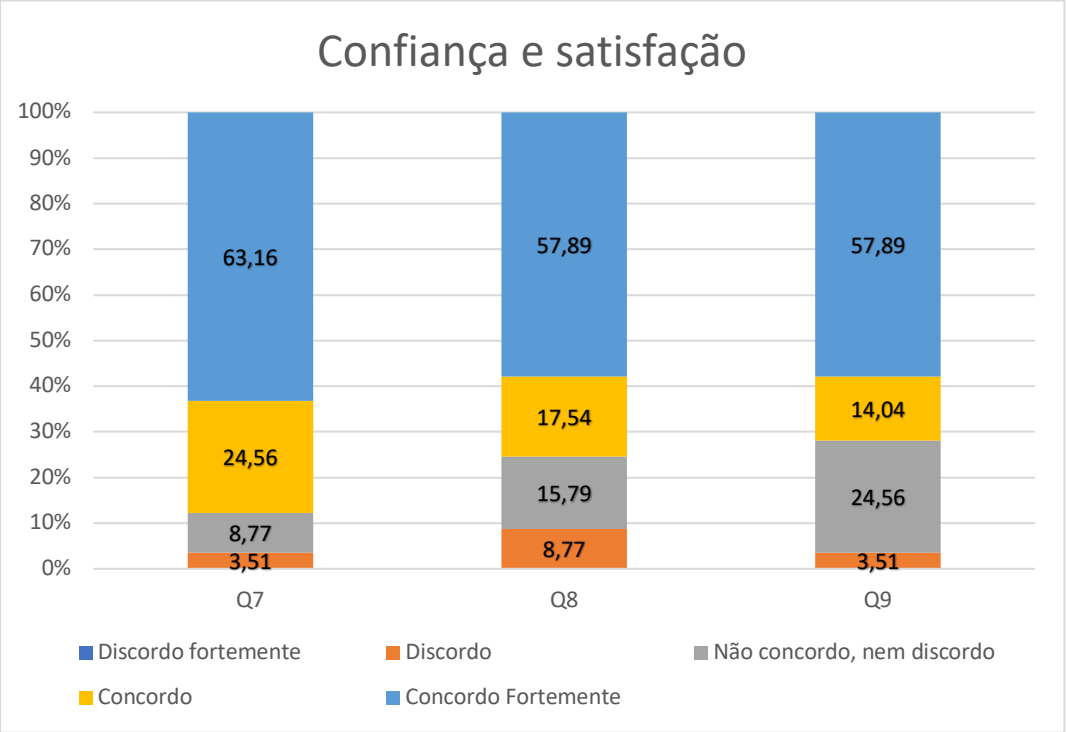


**Figura 20 - Motivação - confiança e satisfação**

- Satisfação: abordado nas questões Q8 e Q9. Na Q8 "Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi." como apresentado na Figura 20, 57,89% concordaram fortemente e 17,54% concordaram; na Q9 "É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar e continuar progredindo" 57,89% concordaram fortemente e 14,04% concordaram. Pode-se verificar que os estudantes concordaram que o protótipo aborda conteúdo importante e que conseguiram aplicar o que aprenderam nele.

### 6.2.2. **Interlocutor**

Na avaliação do interlocutor foram utilizadas as dimensões WTC, CR e NPS. Além do mapa de sessões e demais dados relevantes para o trabalho, obtidos na plataforma do DialogFlow.

O teste NPS verifica a receptibilidade do *chatbot* e o resultado está apresentado na Figura 21 e as respostas obtidas na questão foram convertidas em pontos e foi possível classificar os estudantes que utilizaram o protótipo como:

- Promotores (9 e 10 pontos): 49,12% podem ser classificados assim e segundo o teste são os usuários que voltariam utilizar o *chatbot.*

- Neutros (7 e 8 pontos): 36,84% podem ser classificados assim e são aqueles que tiveram uma experiência neutra, nem se entusiasmaram nem depreciaram o *chatbot.*
- Detratores (0 a 6 pontos): 14,03% podem ser classificados assim e são aqueles que não apreciaram a experiência e não voltariam a utilizar.

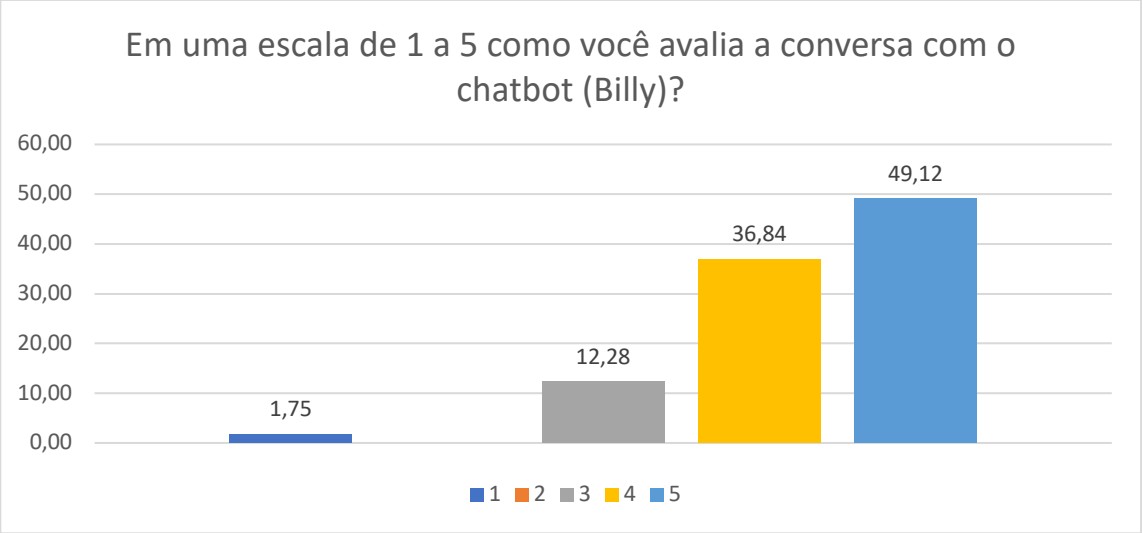


**Figura 21 - Interlocutor - NPS**

O CR verifica a utilidade das respostas fornecidas pelo *chatbot* e é quantificado pelas questões Q18, Q19 e Q20.

A Q18 "Você classificaria como úteis as respostas do Billy?" cujo resultado pode ser visualizado na Figura 22 e 57,89% responderam que concordam fortemente; 28,07% concordam; 1,75% não concordam e nem discordam; 1,75% discordam fortemente.

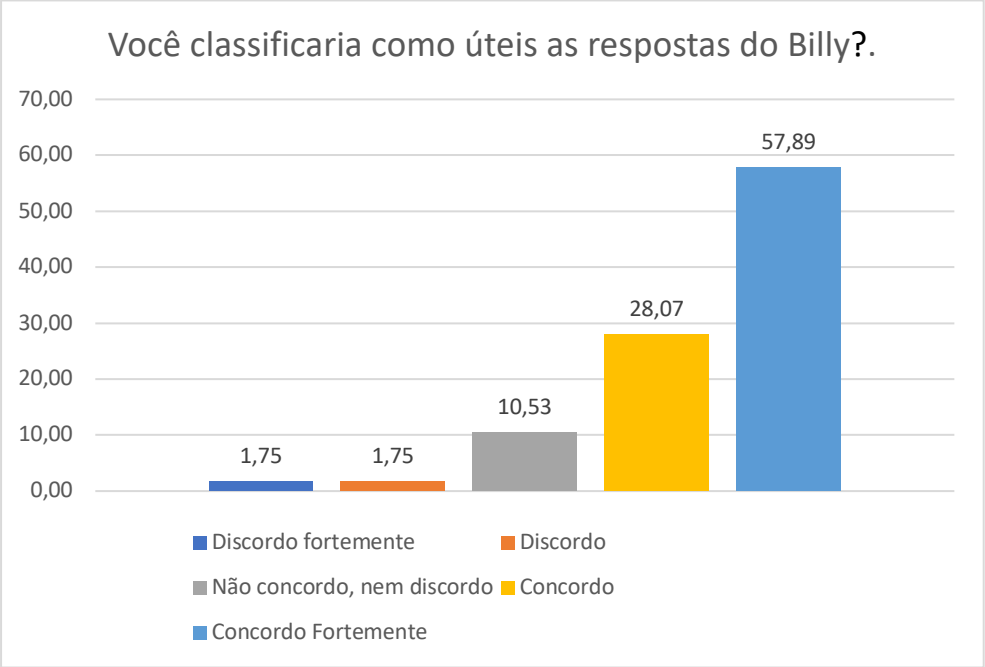


**Figura 22 - Interlocutor - CR - Q18**

Complementando a questão Q18, a Q19 é uma questão do tipo aberta para o usuário justificar a resposta dada na anterior quando a resposta for 1 ou 2. As respostas obtidas relataram alguma dificuldade com a língua, tecnologia ou entendimento do protótipo, como pode ser observado, por exemplo, na resposta: “Teve partes confusas no jogo, quando eu perguntei onde conseguir dinheiro ele me fez um questionário, e não era essa a resposta que eu imaginei”. Essa resposta mostra que o usuário não compreendeu a ideia de como deveria progredir na missão.

Na Q20, “Qual sua percepção sobre a quantidade de respostas úteis do Billy?”, 45,61% responderam que todas as respostas foram úteis; 43,86% disseram que a maioria (mais da metade das respostas) foram úteis; 7,02% responderam que a metade das respostas foram úteis; 3,51% responderam que a minoria das respostas foi útil, como mostra a Figura 23.

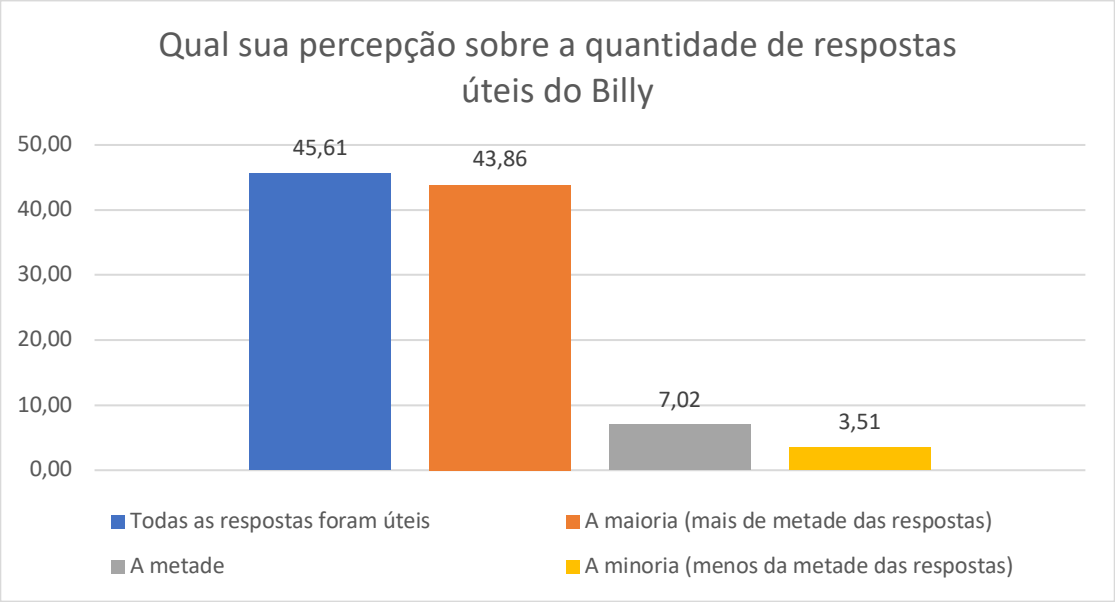


**Figura 23 - Interlocutor - CR - Q20**

As questões para avaliar a WTC foram abordadas nas questões Q14, Q15, Q16, Q17 e Q18. Na questão Q14 "Sua percepção sobre a autoconfiança durante a conversa", 68,42% responderam "Eu acho que conseguiria fazer isso facilmente" e 31,58% que "Acho que posso fazer isso", como apresentado na Figura 24. Baseando-se nessas respostas, pode-se dizer que os estudantes se sentiram confiantes para conversar com o *chatbot.*

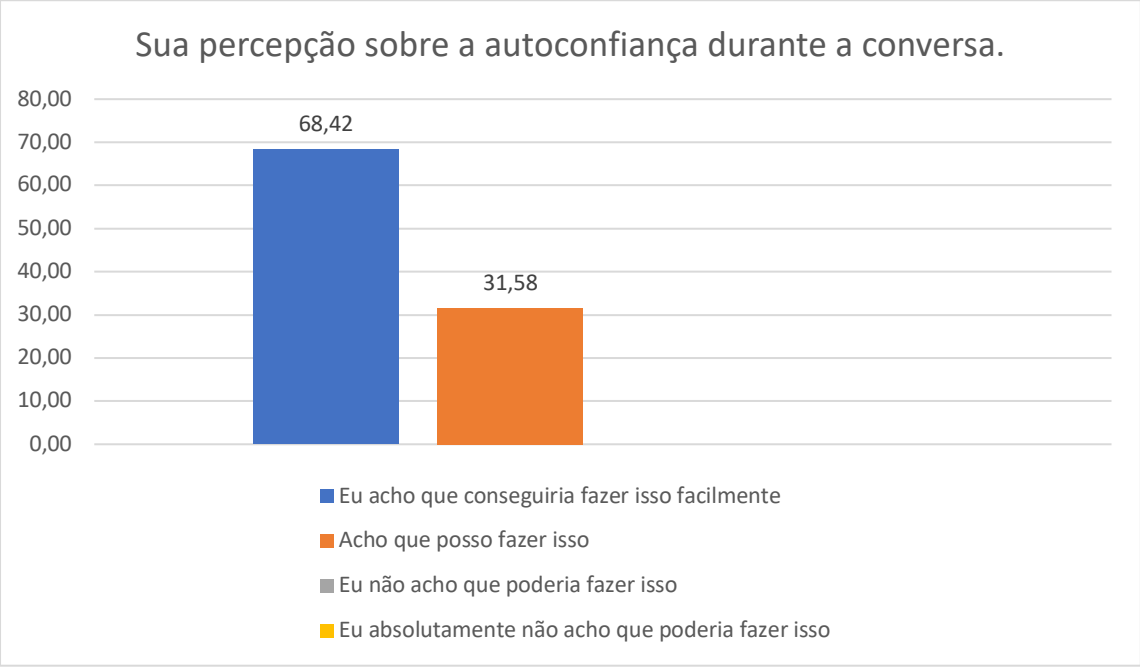


**Figura 24 - Interlocutor - WTC - Q14**

A questão Q15 “Se você tivesse que conversar novamente com o *chatbot* (Billy) qual sua percepção sobre o nervosismo da situação?”**,** e como apresentado na Figura 25, 68,42% dos estudantes responderam que “não ficaria nervoso”, 19,30% que “eu ficaria um pouco nervoso”, 8,77% que “eu ficaria nervoso” e 3,51% que “definitivamente ficaria nervoso”. Pode-se verificar que a maioria dos estudantes não ficariam nervosos para dialogar com o *chatbot,* mas uma parcela significativa 19,30% ficariam um pouco nervosa e 12,28% ficariam nervosos durante a conversa.

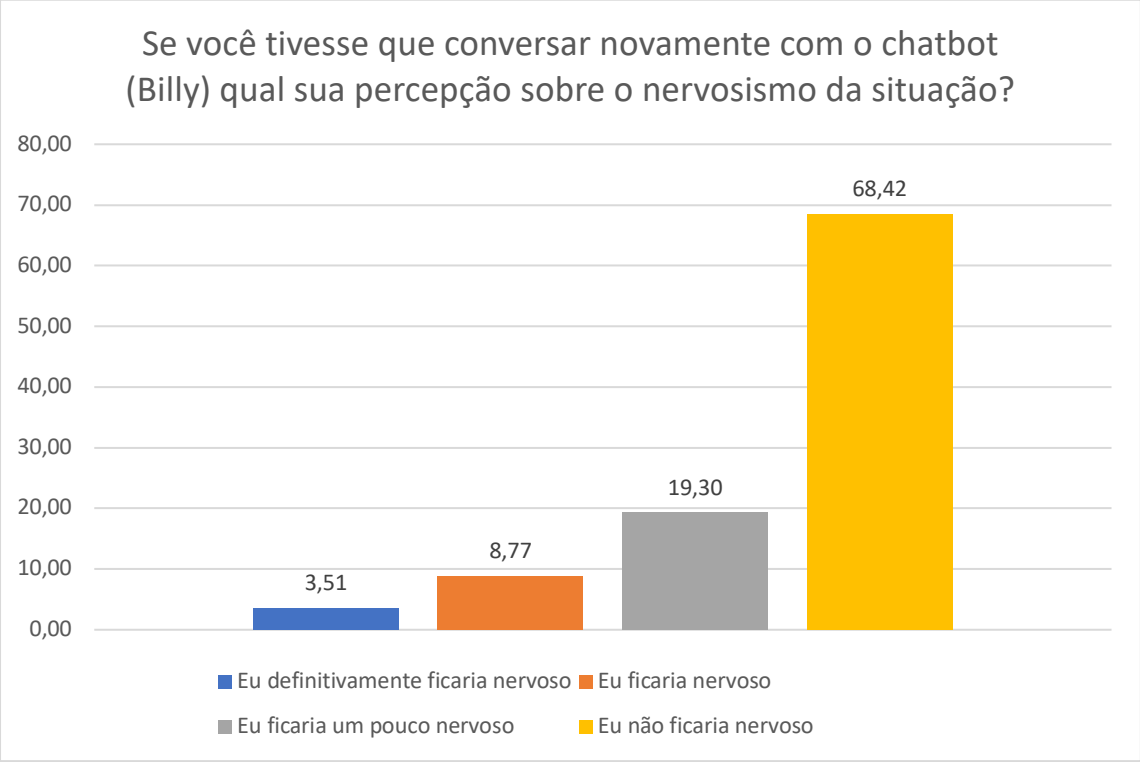


**Figura 25 – Interlocutor - WTC - Q15**

Na questão Q16 “Você desejaria conversar novamente com o *chatbot* (Billy)?”, cujas respostas são apresentadas na Figura 26, 35,09% dos alunos responderam que “depende da situação”, 29,82% que “gostaria de tentar se tivesse a chance”, 28,07% que “absolutamente eu gostaria de tentar isso” e 7,02% que “eu não gostaria de tentar isso”. Embora a maioria dos estudantes gostariam de tentar falar novamente com o *chatbot* (57,89%)**,** existe uma parcela significativa (35,09%) de estudantes que ficariam em dúvida em utilizar novamente.

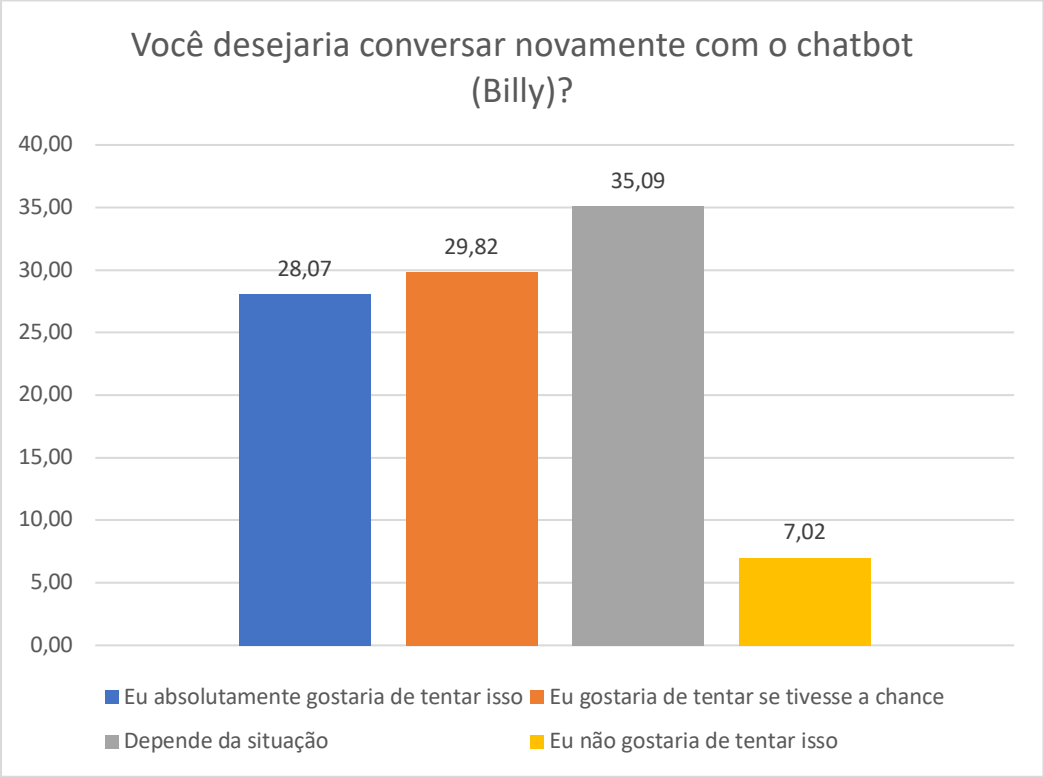


**Figura 26 - Interlocutor - WTC - Q16**

De maneira complementar foi feita uma questão aberta "Qual sua percepção sobre os diálogos com o *chatbot* Billy?" e as respostas recorrentes classificaram o diálogo como "útil", "simples" e "objetivo". Alguns usuários relataram problemas em realizar as perguntas.

#### *6.2.2.1.* Métricas do *chatbot*

O *Dialogflow* possui uma ferramenta de análise que possibilita visualizar os números obtidos nas interações com o *chatbot*. As principais são: visão geral, interações por *intent* e o caminho das sessões.

A Figura 27 apresenta a visão geral na qual é possível perceber que durante a maior parte dos dias, o *chatbot* recebia 1 ou 2 sessões com picos nos dias 09 e 10 de fevereiro de 2021**,** alcançando no dia 09/02/2021 o máximo de 24 sessões simultâneas com 349 interações.

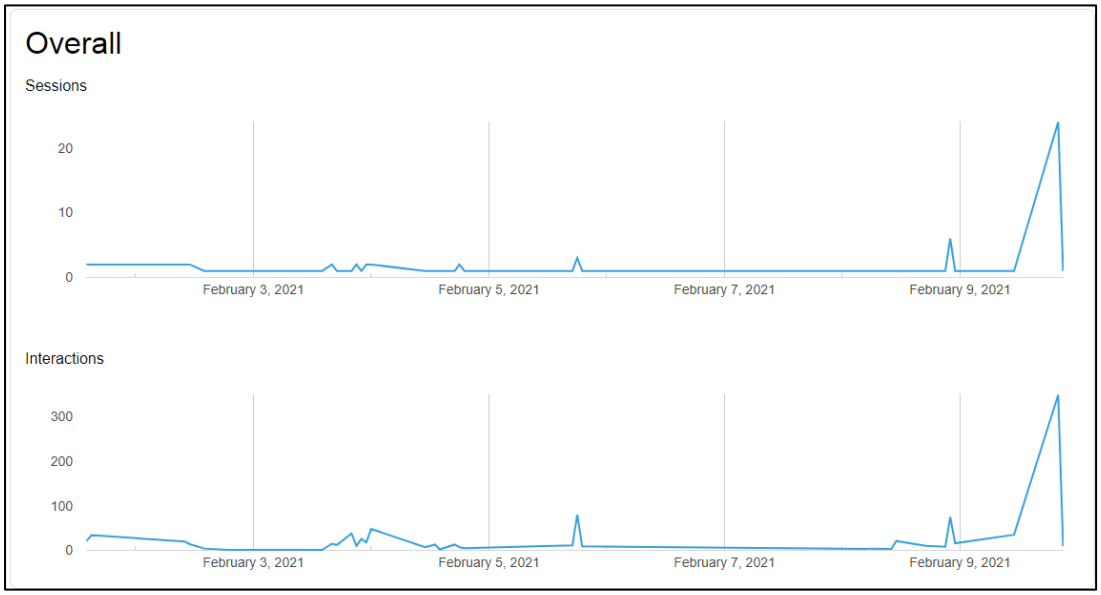


**Figura 27 - Visão Geral (Sessões e interações)**

A Tabela 8 apresenta os números de sessões, interações e o percentual de saídas por *intent*, sendo que esse percentual indica que a *intent* foi a última visitada pelo usuário, ou seja, ele deixou o diálogo neste ponto.

Vale destacar que as interações contabilizadas na *intent* "*No Match*" são aquelas que não se enquadram em nenhuma frase de treinamento de outras *intents* e as interações que foram atendidas de maneira personalizada via programação como o caso do Quiz apresentado no capítulo 4.2. A "*Default Welcome Intent*" é a padrão para saudações e a "*Default Fallback Intent*" é o padrão para quando o *chatbot* não encontra uma *intent* para responder.

**Tabela 8 - Números do *chatbot***

| # | ***Intent*** | **Sessões** | **Interações** | **Saída %** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | destiny | 25 | 29 | 29.69 % |
| 2 | who are you | 51 | 85 | 15.63 % |
| 3 | money - yes | 42 | 426 | 23.44 % |
| 4 | Default Welcome Intent | 26 | 34 | 4.69 % |
| 5 | No Match | 49 | 117 | 12.50 % |
| 6 | trip | 1 | 2 | 0.00 % |
| 7 | destiny - custom | 1 | 1 | 1.56 % |
| 8 | need help | 1 | 1 | 0.00 % |
| 9 | money | 45 | 87 | 0.00 % |
| 10 | Default Fallback Intent | 33 | 135 | 9.38 % |
| 11 | Chicken | 8 | 9 | 3.13 % |
| 12 | help | 2 | 3 | 0.00 % |
| 13 | prerequisites | 2 | 4 | 0.00 % |
| 14 | money - no | 2 | 2 | 0.00 % |

Na Figura 28 pode-se observar o caminho percorrido pelos usuários ao utilizar o *chatbot*, deve-se destacar que partindo do início, duas *intents* recebem a maioria das sessões: "*Who are you*" (31%) e a "*Default Welcome Intent*" (30%).

Dos usuários que partiram da *intent* "*Default Welcome Intent*", 9% foram para "*No Match*" e 8% para "*Who are you*". Dos usuários que chegaram na "*Who are you*", 23% foram para "*No Match*" e outros 5% retornaram para "*Who are you*".

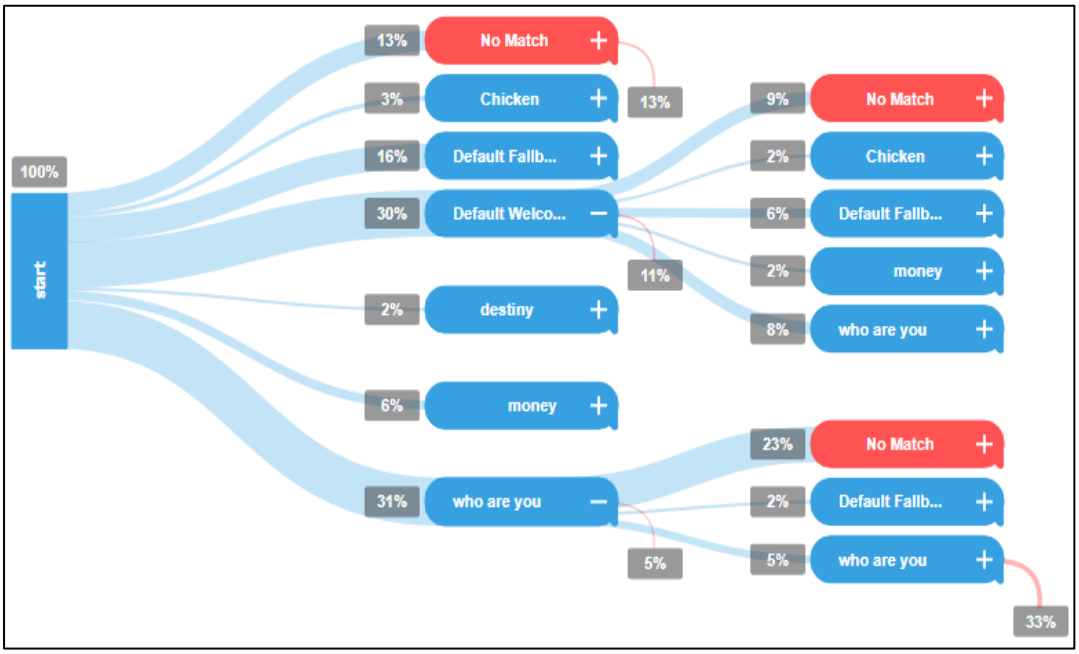


**Figura 28 - Interlocutor - Caminho das sessões**

Os percursos dos usuários na utilização do protótipo evidenciam o conceito da não linearidade que era um requisito para seu desenvolvimento. Cada um dos estudantes pode ter estabelecido um fluxo de diálogo diferente na interação com o *chatbot*.

### 6.2.3. **Conhecimento**

A etapa da avaliação do conhecimento se divide em duas partes, o teste de inglês e as questões de aprendizagem. O teste de inglês, por sua vez, tem duas partes, o pré e o pós-teste. Nesses testes as mesmas 14 questões são aplicadas, antes e depois da utilização do protótipo. Tais questões foram apresentadas no capítulo 5.

As questões de aprendizagem são três e buscam avaliar o conhecimento adquirido de curto e longo prazo.

#### 6.2.3.1. Pré-teste

O percentual de acertos e erros obtidos no pré-teste é apresentado na Tabela 9. Vale destacar que os dados considerados foram dos estudantes que concluíram as duas etapas.

**Tabela 9 - Acertos e erros pré-teste**

| # | Questão | % Acertos | % Erros |
|---|---|---|---|
| 1 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono da vila. | 98,11 | 1,89 |
| 2 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono do restaurante. | 100,00 | 0,00 |
| 3 | Antoine quer que você experimente a comida deliciosa do restaurante dele | 96,23 | 3,77 |
| 4 | O interlocutor está precisando de uma informação que está perdida. | 84,91 | 15,09 |
| 5 | O interlocutor está à procura de informações, contudo não sabe onde procurar. | 100,00 | 0,00 |
| 6 | Com o que você precisa interagir? | 92,45 | 7,55 |
| 7 | De que material é feito o portal? | 100,00 | 0,00 |
| 8 | O que você deverá perguntar caso encontre alguém? | 100,00 | 0,00 |
| 9 | O que significa a pergunta: How much money do you need? | 98,11 | 1,89 |
| 10 | Would you like to buy? O interlocutor está: | 88,68 | 11,32 |
| 11 | I bet that you will not regret! O trecho "I bet" significa: | 94,34 | 5,66 |
| 12 | O que significa a pergunta: How old are you? | 100,00 | 0,00 |
| 13 | What is the dish of the day? I am starving! O que você acha que “starving” significa? | 92,45 | 7,55 |
| 14 | I ate a sandwich in your restaurant and now I owe you.... How can I pay for this? "Ate" significa: | 100,00 | 0,00 |

Vale destacar que a média percentual de acertos no pré-teste foi de 96,09% e a média de erros foi de 3,91%.

### 6.2.3.2. Pós-teste

A Tabela 10 apresenta a quantidade e o percentual de acertos e erros do pós-teste. A média percentual de acertos no pós-teste foi de 98,38% e a média de erros foi de 1,62%.

**Tabela 10 - Quantidade e percentual de acertos e erros no pós-teste**

| # | Questão | % Acertos | % Erros |
|---|---|---|---|
| 1 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono da vila. | 98,11 | 1,89 |
| 2 | De acordo com o diálogo, é possível afirmar que Antoine é o dono do restaurante. | 100,00 | 0,00 |
| 3 | Antoine quer que você experimente a comida deliciosa do restaurante dele | 98,11 | 1,89 |
| 4 | O interlocutor está precisando de uma informação que está perdida. | 94,34 | 5,66 |
| 5 | O interlocutor está à procura de informações, contudo não sabe onde procurar. | 100,00 | 0,00 |
| 6 | Com o que você precisa interagir? | 94,34 | 5,66 |
| 7 | De que material é feito o portal? | 100,00 | 0,00 |
| 8 | O que você deverá perguntar caso encontre alguém? | 100,00 | 0,00 |
| 9 | O que significa a pergunta: How much money do you need? | 98,11 | 1,89 |
| 10 | Would you like to buy? O interlocutor está: | 98,11 | 1,89 |
| 11 | I bet that you will not regret! O trecho "I bet" significa: | 98,11 | 1,89 |
| 12 | O que significa a pergunta: How old are you? | 100,00 | 0,00 |
| 13 | What is the dish of the day? I am starving! O que você acha que “starving” significa? | 98,11 | 1,89 |
| 14 | I ate a sandwich in your restaurant and now I owe you.... How can I pay for this? "Ate" significa: | 100,00 | 0,00 |

### 6.2.3.3. Aprendizagem

Nas questões Q23 e Q24 foram avaliadas as dimensões de aprendizagem de curto termo e a aprendizagem de longo termo na questão Q25. Conforme apresentado na Figura 29.

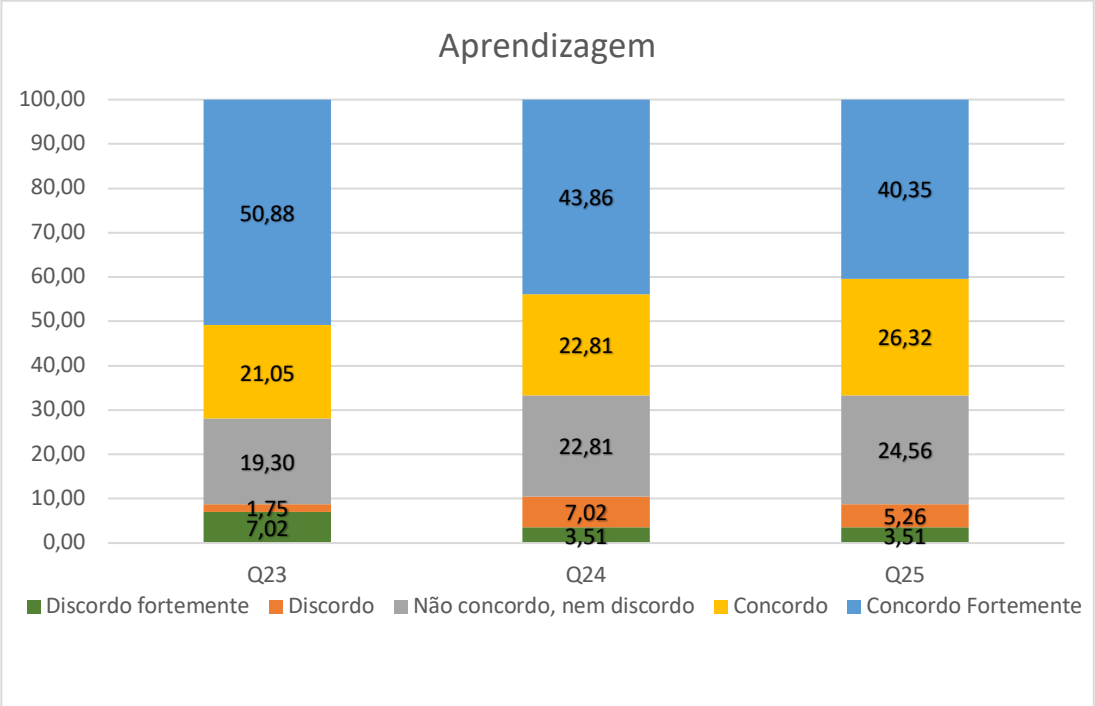


**Figura 29 - Respostas sobre aprendizagem**

Sobre a aprendizagem de curto prazo**,** na questão Q23 "O diálogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina"**,** 50,88% concordaram fortemente e 21,05% concordaram, pode-se afirmar que 71,93% concordaram e 19,30% não concordaram e nem discordaram.

Na Q24 "A conversa foi boa para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina"**,** 43,86% concordaram fortemente e 22,81% concordaram e 22,81% não concordaram nem discordaram.

Na Q25 "A experiência vai contribuir para meu desempenho na vida profissional", referente ao aprendizado de longo prazo, 40,35% dos estudantes concordaram fortemente, 26,32% concordaram e 24,56% não concordaram e nem discordaram.

Em termos gerais pode-se concluir que no que diz respeito às questões de aprendizagem, os estudantes concordam que o jogo contribuiu para a aquisição do conhecimento e que identificam que a experiência pode contribuir com o desempenho profissional.

## 6.3. Usuários que não utilizaram o protótipo

Após a etapa inicial, o aluno deveria utilizar o protótipo e depois de jogar seria redirecionado para a etapa final. A primeira pergunta desta etapa era se o usuário conseguiu utilizar o protótipo e 8 dos alunos relataram que não conseguiram. O problema mais comum foi por problemas técnicos como relatado nas respostas como:

- "*Jogo não abriu*"
- "*Quando acessei o link apenas mostrou um botão verde: clique aqui para concluir o jogo*"
- "*Como uma precaução de segurança, o Firefox não re-solicita (sic) automaticamente documentos sensíveis*."

Um aluno relatou que estava utilizando um dispositivo móvel e a visualização do jogo não estava adequada.

Outro aluno respondeu que "*Não me chamou muito a atenção*". É a única resposta de um usuário que não jogou por motivos motivacionais e não por problemas técnicos.

# 7. Discussão

Este capítulo fará uma discussão sobre os resultados apresentados no capítulo anterior, tal discussão busca responder às questões de pesquisa formuladas no início deste trabalho e verificar as hipóteses levantadas.

Inicialmente é preciso destacar que até o momento em que essa pesquisa foi realizada, não foi localizado na literatura disponível um modelo de avaliação baseado no pensamento complexo, portanto, o modelo de avaliação foi complementado com questões dissertativas em que o usuário é estimulado a escrever suas percepções e tais respostas foram utilizadas para complementar os dados quantitativos com informações qualitativas.

A discussão iniciará com a resposta à principal questão da pesquisa, bem como os requisitos do Pensamento Complexo, WTC e da integração, os aspectos motivacionais e por fim os pontos de atenção.

## 7.1. Questão principal da pesquisa

A questão principal de pesquisa deste trabalho foi: "Um *chatbot* pode ser considerado um interlocutor viável e eficaz no ensino de inglês como segunda língua?". A resposta de tal pergunta será segmentada em duas partes uma para discutir a viabilidade e outra sobre os aspectos da eficácia.

### 7.1.1. Sobre a eficácia do *chatbot*

Para verificar a eficácia do protótipo primeiro foi elaborada uma comparação entre o pré-teste e o pós-teste. O primeiro elemento para comparar os testes de conhecimento de língua inglesa são as porcentagens de acertos em ambos os testes apresentados na Tabela 11. Vale destacar que a diferença entre as respostas foi na maioria questões foi positiva indicando que os alunos obtiveram maior número de acertos no pós-teste.

**Tabela 11 - Diferença percentual entre o pré e pós-teste**

| Questão | Pré % | Pós % | Diferença % |
|---|---|---|---|
| Q1 | 98,11 | 98,11 | 0,00 |
| Q2 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| Q3 | 96,23 | 98,11 | 1,89 |
| Q4 | 84,91 | 94,34 | 9,43 |
| Q5 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| Q6 | 92,45 | 94,34 | 1,89 |
| Q7 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| Q8 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| Q9 | 98,11 | 98,11 | 0,00 |
| Q10 | 88,68 | 98,11 | 9,43 |
| Q11 | 94,34 | 98,11 | 3,77 |
| Q12 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |
| Q13 | 92,45 | 98,11 | 5,66 |
| Q14 | 100,00 | 100,00 | 0,00 |

O gráfico na Figura 30 apresenta as respostas obtidas e é possível destacar que quando não existe o empate entre as respostas do pré e do pós-teste as respostas do pós-teste obteve um maior percentual de acerto.

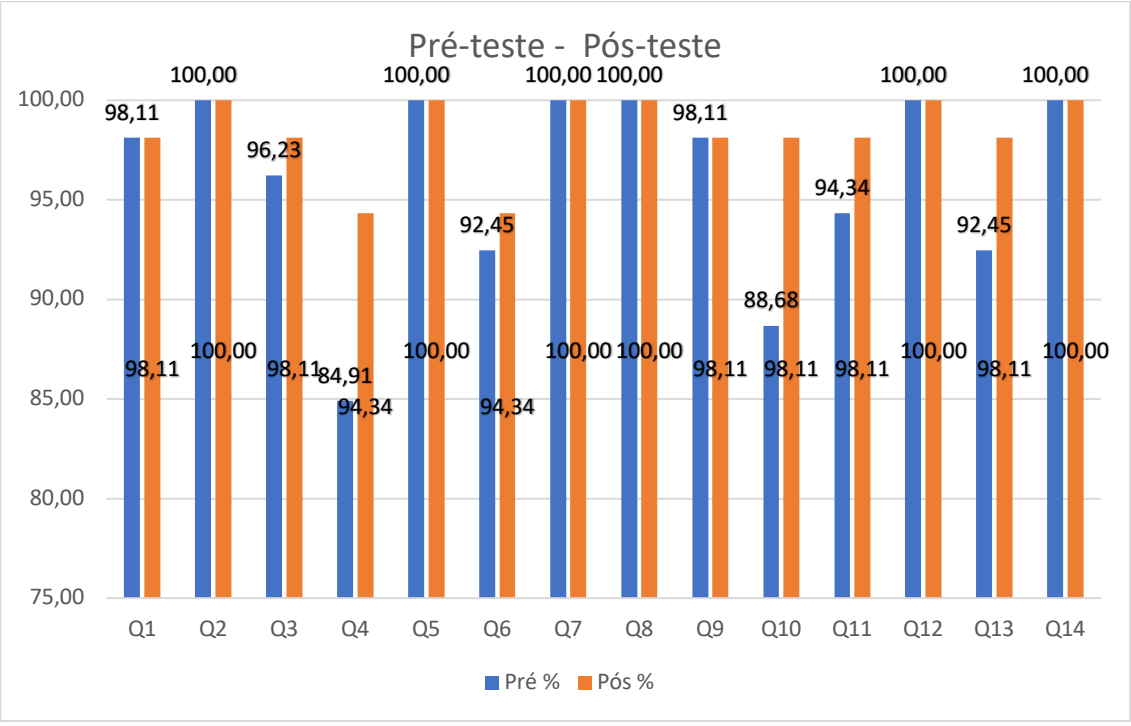


**Figura 30 - Percentual de acertos pré e pós-teste**

Foi elaborado um teste-t de *Student,* apresentado na Tabela 12, para verificar se existe uma diferença significativa entre as respostas da amostra no pré e no pós-teste. Foi aplicado o teste t-*Student* para comparar resultados de uma mesma variável em dois momentos diferentes, para este trabalho comparou-se a média de acertos dos estudantes.

Para a verificação foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Hipótese Nula ($H_o$): Os estudantes que utilizaram o jogo não melhoraram seu desempenho no aprendizado de inglês nos tópicos abordados pelo protótipo.
- Hipótese Alternativa ($H_a$): Os estudantes que utilizaram jogo melhoraram seu desempenho no aprendizado de inglês nos tópicos abordados pelo protótipo.

**Tabela 12 - Dados do teste-T**

| | **Pré-teste** | **Pós-teste** |
|---|---|---|
| **Média** | 50,9286 | 52,1429 |
| **Desvio padrão** | 2,5859 | 1,0271 |
| ***p-Valor*** | 2,8687E-02 | |

Aplicando o teste-T**,** o *p-valor* obtido é de 2,86 x $10^{-2}$, sendo este valor menor que o t-crítico (*alpha*) de 0,05. Pode-se afirmar, com 95% de confiança, que a hipótese nula é rejeitada. Ou seja, existe uma diferença significativa na média de acertos dos estudantes no pós-teste, indicando que o número de acertos depois de utilizar o protótipo foi significativamente maior do que no pré-teste. Conclui-se que o jogo se mostrou eficaz levando em consideração os aspectos de aprendizagem.

O modelo de avaliação utilizado também contempla a aprendizagem de curto e longo prazo. Sobre o aprendizado de curto prazo a maioria dos estudantes concordaram (71,93%) que o diálogo contribuiu para o aprendizado na disciplina e ainda 66,67% concordam que a conversa foi boa para a aprendizagem comparando com as outras atividades desenvolvidas na disciplina. Pode-se concluir que os diálogos beneficiaram os alunos com a aprendizagem nos tópicos abordados pelo protótipo. Esta afirmação pode ser corroborada com as seguintes respostas obtidas:

- "*O jogo proporciona bons diálogos, trazendo ao jogador novas palavras e expressões*";
- "*Como introduzir o inglês instrumental*";
- "*Aprendi algumas expressões que não sabia e ampliei um pouco do meu vocabulário*";

- "*Alguns termos antes desconhecidos como "starving", em geral eu estudo inglês sempre que posso, então o jogo ajudou a reforçar questões de leitura, interpretação e escrita*";
- "*Vários sinônimos em inglês e palavras que são usadas no dia a dia*";
- "*Aprendi um pouco mais de inglês e a ter mais paciência mesmo as tarefas sendo tranquilas, é necessário*";
- "*Relembrei algumas palavras em inglês e treinei a formação de frases*".

Sobre essa questão foi dada apenas uma resposta negativa "*Sinceramente eu acho que não aprendi nada*".

As respostas destacam que os alunos conseguiram aprender utilizando um ferramental diferente do ensino tradicional. Destacam também que foi possível aprender novas palavras e praticar o idioma tendo a possibilidade de interagir com um interlocutor.

Sobre o aprendizado de longo prazo, uma parcela significativa dos estudantes (40,35%) respondeu que a experiência pode contribuir para o seu desempenho na vida profissional.

### 7.1.2. **Sobre a viabilidade do *chatbot***

A análise sobre a viabilidade foi dividida em duas partes, uma utilizando os dados quantitativos obtidos no experimento e apresentados nos resultados relatados no capítulo anterior e outra parte, qualitativa, oriunda das respostas de questões dissertativas que compunham a etapa final do questionário respondido pelos estudantes.

Para se tornar um interlocutor eficaz e viável os diálogos devem proporcionar ao estudante uma experiência que os motive a continuar conversando**,** o que pode ser aferido de maneira direta nos testes de NPS e CR aplicados.

No teste NPS mostra que 49,12% dos usuários podem ser classificados como promotores, ou seja, são aqueles que tiveram uma experiência positiva, tal visão foi corroborada pelo percentual de 57,89% de estudantes que responderam que gostariam de conversar novamente com o *chatbot*. Ainda existiu um percentual considerável de usuários que podem ser classificados como neutros (36,84%) e que não avaliaram a experiência como positiva nem negativa, esse dado também se evidencia nos 35,09% de estudantes que ficariam em dúvida em utilizar novamente o *chatbot.* Vale destacar que os indecisos não descartam experimentar o interlocutor em outras situações.

O teste CR, que verifica a utilidade das respostas oferecidas pelo *chatbot,* indica que os usuários conseguiram dialogar. Dos estudantes que participaram do experimento, 85,96% concordaram que as respostas do *chatbot* foram úteis. E quando perguntado sobre a percepção da quantidade de respostas úteis, 45,61% indicaram que todas as respostas foram úteis e para 43,86% a maioria foram úteis. Pode-se dizer que, na visão dos estudantes, as respostas do Billy foram consideradas positivas.

Os números obtidos indicam de maneira objetiva que o *chatbot* foi bem avaliado como um interlocutor, podendo ser considerado viável. Para complementar os dados quantitativos será adicionada à discussão da percepção do usuário colhida por meio de questões discursivas.

Quando o usuário respondeu sobre como ele avaliava a utilidade das respostas do *chatbot* também foi pedido para que ele informasse uma justificativa para sua resposta. A maioria dos estudantes relataram uma experiência positiva com o Billy e classificaram de maneira recorrente a conversa como simples, direta, agradável e objetiva. Algumas respostas como:

- "*Conversa muito fluida*";
- "*Foi agradável*";
- "*Bom... ele compreendeu muito bem o que eu disse em inglês, e me disse o que eu precisava. Não houve problemas quanto a isso, funcionou perfeitamente.*";
- "*Billy responde de forma precisa e de fácil compreensão*"
- "*Pela resposta rápida e precisa*.";
- "*Bom a conversa foi ótima, as informações foram uteis*."
- "*Bem objetivo e responde de várias formas criativas*"
- "*Ele realmente é muito bom de conversa, e entende bem o que eu estava dizendo*";
- "*Por ser muito coerente*";
- "*Consegui receber as respostas que queria perguntando só uma vez*."
- "*Pois é uma boa comunicação, fora que podemos ouvir o que ele diz ao invés de só ler*"

Pode-se concluir que o relato dos estudantes corrobora os números obtidos nas questões mencionadas e deve-se destacar que alguns alunos ficaram com receio de ter que interagir em inglês com o *chatbot*, mas que conseguiram superar o desafio e estabelecer o diálogo. Deve-se destacar também que as opções de falar e ouvir para interagir, além da escrita, foram avaliadas de maneira positiva.

Mas também foram dadas algumas respostas que mostram pontos de atenção para levar em consideração sobre o uso do *chatbot.*

- "*Muito confuso. Eu perguntava algumas coisas e ele respondia incompleto*"
- "*Algumas respostas não foram respondidas de forma correta em minha percepção*."
- "*Ele só compreende uma pergunta por vez, na primeira tentativa perguntei o nome e idade dele na mesma frase, porém ele só disse o nome*."

Pode-se concluir que existiram alguns relatos de problemas durante o diálogo e a maioria dos relatos é que o *chatbot* apresenta apenas uma resposta por vez e quando o usuário solicita mais de uma informação a resposta na visão do usuário fica incompleta. Apenas um usuário relatou que o diálogo com o protótipo era confuso.

Outra questão foi "*Qual sua percepção sobre os diálogos com o chatbot Billy?*" para a maioria dos estudantes Billy respondeu de maneira clara e de fácil entendimento. Evidenciaram que o *chatbot* responde de maneira simples e clara e é recorrente nas respostas considerar um *chatbot* como interlocutor para a prática do idioma. Segue algumas das respostas obtidas:

- "*O diálogo estava de fácil entendimento*";
- "*São diálogos bem construídos*";
- "*Diretos e claros*."
- "*O BOT é bem responsivo e informa as respostas de forma correta*";
- "*As falas são fáceis de entender e convidam a jogar mais*.";
- "*Diálogos simples, mas fundamentais para quem busca dominar o inglês*.";
- "*Acho que bem legais e diversificados*";
- "*São objetivos*.";
- "*Foram diálogos bons. eles estão muito bons e amigáveis*.";
- "*Interessante e revolucionário*";
- "*Foi uma boa experiência*.";
- "*Respostas claras e diretas*.";
- "*Uteis e fáceis de se entender*";
- "*Respostas objetivas, porém, com alguma alegoria para divertir o jogador*.";
- "*Muito interessante*";

- "*Muito bem apresentado*";
- "*Simples e objetivo*";

Sobre essa questão apenas duas respostas captaram aspectos negativos da percepção do usuário sobre o diálogo:

- "*Pouco uteis, perguntei duas vezes onde estava o mago e o chatbot não entendeu*"
- "*Muito repetitivo*"

Na primeira resposta fica evidente que o usuário não entendeu a dinâmica do jogo e a interação com o *chatbot,* uma vez que ele é o mago no jogo, o personagem Billy. Deve ser levado em consideração melhorar as orientações sobre o jogo e como deve ser a integração com o *chatbot* A segunda resposta apenas afirma que ele é repetitivo, mas não explica em quais pontos da interação. Este pode ser um ponto de verificação no futuro.

Outro ponto de destaque é que os alunos conseguiram interagir com o *chatbot* e estabelecer um diálogo, mas também foi possível aferir o ganho de conhecimento como demostrado na comparação entre o pré-teste e o pós-teste. Quando foi perguntado se a língua inglesa foi uma barreira para interagir com o protótipo todos os alunos que responderam a questão afirmaram que não foi um impedimento, o que pode indicar que o *chatbot* é um interlocutor viável.

## 7.2. Sobre os requisitos (Pensamento Complexo, WTC e Integração)

Como requisitos de desenvolvimento do protótipo foram utilizados alguns princípios do Pensamento Complexo: o dialógico, o hologramático, o recursivo e a não linearidade. Vale destacar que o intuito do jogo elaborado e avaliado por esta pesquisa não é aplicar na totalidade o Pensamento Complexo, mas sim basear o desenvolvimento nos princípios citados. Além desses princípios, também foram utilizados os elementos da vontade de se comunicar (WTC).

Os elementos avaliados no quesito WTC foram a autoconfiança para o aluno progredir com o diálogo, o nervosismo durante a experiência e o desejo de continuar conversando. Sobre a autoconfiança, a maioria dos estudantes (68,42%) se sentiram confiantes para realizar o diálogo facilmente e outros 31,58% responderam que poderiam realizar o diálogo. Portanto, pode-se afirmar que durante a interação os alunos se sentiram confiantes para continuar conversando.

Em relação ao nervosismo**,** as respostas mostram que 68,42% dos estudantes não ficaram nervosos ao utilizar o *chatbot* e ainda 57,89% desejariam continuar conversando.

Pode-se concluir que os elementos de WTC inseridos no *chatbot*, tais como a suavidade na conversa e os contextos, produziram o efeito esperado e mantiveram na maioria dos estudantes a vontade de se comunicar.

É possível verificar os efeitos desses elementos nas respostas obtidas nas questões discursivas como: "*O inglês não é um "bicho de sete cabeças" se eu imaginar situações eu me sinto confortável para falar*"; essa resposta reforça a ideia da suavidade na conversa em que situações vivenciadas pelo aluno em língua portuguesa agora são feitas em inglês. Outra resposta direcionada ao que o foi aprendido com a utilização do protótipo foi: "*vários sinônimos em inglês e palavras que são usadas no dia a dia*" indica que o aluno percebeu que os diálogos fornecidos no *chatbot* são os mesmos que ele utiliza no cotidiano.

A resposta: "Diria que uma melhor observação a minha volta e ambiente para que num ambiente de trabalho eu por exemplo possa exercer um serviço de analista com todas as informações e detalhes necessários." É possível perceber que a interação com o protótipo levou o estudante a perceber situações que aconteciam em seu local de trabalho e transpô-las para a conversa com o *chatbot,* praticando a língua inglesa.

Alguns estudantes destacaram que o mago Billy se apresentava nos diálogos como carismático, o que auxilia na diminuição do nervosismo e ajuda a continuar conversando. Como apresentado nas respostas:

- "*Billy consegue ter uma personalidade bem carismática*";
- "*Billy é um personagem carismático*.";
- "*Respostas objetivas, porém, com alguma alegoria para divertir o jogador*.";

Essas respostas evidenciam a suavidade da conversa presente na WTC que diz que um ambiente de conversação amigável é desejável para reduzir a ansiedade do aluno e pode-se dizer que os elementos inseridos nos diálogos para proporcionar tal ambiente foram percebidos com sucesso pelos estudantes.

Na WTC, o principal objetivo é deixar o usuário confiante o suficiente para continuar conversando e os elementos do Pensamento Complexo se somaram na produção de um *chatbot* capaz de manter o usuário imerso e proporcionar uma boa experiência de interlocução, ou seja, foi possível o aluno iniciar e manter um diálogo em língua inglesa com o *chatbot.*

Existiram alguns dos pontos de contato entre a WTC e o Pensamento Complexo no desenvolvimento da pesquisa. O primeiro que se pode evidenciar é que a ideia do princípio dialógico utilizado tem por finalidade manter o usuário conversando mesmo que, por exemplo, cometa pequenos erros na comunicação. Este comportamento do *chatbot* foi alcançado vinculando a suavidade da conversa (WTC) e a ideia de imersão (WTC) em que o diálogo deve ser feito para manter o usuário interagindo. Para alcançar esses pontos foi necessário produzir diálogos mais realistas e presentes no cotidiano dos estudantes.

Apresentar diálogos do cotidiano vai ao encontro da ideia da WTC de contexto de conversação social, mas também se reflete no princípio hologramático do Pensamento Complexo, pois, aquela conversa faz parte de um conjunto mais amplo que são as interações sociais do estudante. Também se conecta à ideia de recursividade do Pensamento Complexo que estabelece que um mesmo conteúdo pode ser abordado de maneira recorrente e o aluno poder experimentar em um segundo idioma um diálogo, trivial em sua língua nativa, é uma maneira de apresentar um conteúdo recorrente.

O princípio da não linearidade pode ser observado no caminho trilhado em cada sessão na interação com o *chatbot,* como presentado na Figura 28, em que é possível perceber que cada usuário pode percorrer um caminho diferente para estabelecer o diálogo e conseguir as respostas que necessita. Algumas respostas evidenciam a liberdade do usuário ao interagir:

- "*O jogador pode criar sua própria pergunta*";
- "*Torna o jogo mais interativo e ajuda a treinar a escrita permitindo que eu possa montar minha própria forma de conversar*";
- "*Sim, achei curto depois, mas acho que peguei algum caminho que fez ser mais rápido*"

Vale destacar que na última resposta, o estudante diz que achou a experiência curta, mas este usuário realizou apenas as missões listadas no quadro do jogo como objetivos principais. Isso mostra que o caminho que o usuário utilizou para jogar foi diferente de outros e conseguiu terminar mais rápido. Além da não linearidade a ideia reflete outro aspecto do princípio hologramático descrito nos requisitos, que se refere ao fato de que o aluno percorrendo um dos caminhos possíveis, ele terá acesso ao conteúdo básico proposto para o jogo.

Outro requisito foi a construção de um *chatbot* integrado a um jogo RPG, onde ele se apresenta como um personagem. Tal integração foi benéfica para ambos os projetos, o jogo ficou

com maior interatividade que é um diferencial para o formato e o *chatbot* se insere em um ambiente em que os diálogos passam a ser contextualizados.

A contextualização dos diálogos é um dos pontos levantados na conclusão dos trabalhos relacionados (Capítulo 3), em que foi possível observar que *chatbots* que ofereciam diálogos contextualizados eram mais eficazes. Algumas respostas dos alunos evidenciam a integração e seus benefícios:

- "*Ele ajudava nas missões*.";
- "*Bem planejadas para um jogo*";
- "*São respostas bem claras e que ajudam na progressão do game*";
- "*Conseguiu me ajudar na trajetória do jogo, quanto na principal, quanto na secundária*.";
- "*A forma dos diálogos relacionados de acordo com o ambiente*";
- "*Foi muito legal ter uma interação direta, em que eu mesmo teria que escrever as palavras para descobrir o rumo da história*.".

Uma resposta que se destacou sobre a contextualização: "*São diálogos que fazem sentido e tem coerência. Acredito que são mais para pessoas iniciantes. Porém, a construção foi bem legal, o que faz com que a pessoa para responder ao desafio ande pela vila para identificar o que foi perguntado pelo Billy*." O estudante compreendeu a essência do diálogo e sua integração e nesse contexto o *chatbot* se torna eficaz. E que o público-alvo é dos níveis A1 e B1, que foram chamados de iniciantes na resposta.

Outra resposta: "*Gostei que a gente precisa fazer as perguntas para conseguir avançar... O que eu julgo muito importante, já que dessa forma a gente exercita não somente a leitura e compreensão de texto, mas também a conversação. O que realmente é necessário no dia a dia*." Mostra a integração e as possibilidades de praticar inglês.

Baseando na junção dos conceitos do Pensamento Complexo e de WTC e na integração com o jogo é possível verificar que esses elementos corroboram a hipótese levantada para esta pesquisa que é: a utilização de uma abordagem pedagógica baseada no paradigma do Pensamento Complexo pode impactar positivamente o uso de um *chatbot* como um interlocutor no ensino de inglês como segunda língua".

## 7.3. Aspectos motivacionais

No modelo de avaliação foi utilizado o modelo ARCS com as dimensões de atenção, relevância, confiança e satisfação. Sobre a atenção, como apresentado no capítulo anterior, o protótipo conseguiu captar e manter a atenção dos estudantes. Algumas respostas corroboram os dados:

- "*São muito bons, acabam prendendo as pessoas*";
- "*O jogo é simples e faz você querer terminá-lo*";
- "*A maneira de ensinar uma nova língua me manteve muito interessado*";

Sobre a relevância, nos questionários objetivos foi possível verificar que os estudantes concordam que o conteúdo abordado pelo protótipo é relevante. E quando os alunos foram questionados sobre o que aprenderam, a resposta recorrente foi que aprenderam palavras novas e puderam praticar o idioma. Uma das respostas mencionou que o aluno acredita que o jogo ajuda a interagir e observar os detalhes de tarefas a serem realizadas.

Os estudantes responderam que o protótipo proporciona a sensação de progresso, algumas respostas dissertativas corroboram os dados quantitativos:

- "*O jogo proporciona bons diálogos, trazendo ao jogador novas palavras e expressões*";
- "*As falas são fáceis de entender e convidam a jogar mais*".

Sobre o item satisfação, os alunos responderam que o conteúdo é importante e que conseguiram aplicar o que aprenderam no protótipo para interagir. Dada a resposta: "*Em questão do estudo da língua inglesa, a proposta foi muito bem abordada. Desde a explicação para os usuários falarem inglês na vila até a forma do jogador desenvolver-se foram bem aplicadas*" e levando em consideração que os diálogos na vila onde se desenrola a história são feitos em inglês, pode ser observado que o aluno aplicou as explicações iniciais de como progredir para continuar jogando.

## 7.4. Pontos a serem levados em consideração

Como pontos que precisam ser levados em consideração para uma próxima versão, podem ser mencionados os problemas técnicos enfrentados por 8 estudantes que não conseguiram jogar,

dentre estes se destacam 3 usuários que não jogaram devido a problemas específicos com o navegador Firefox.

Os problemas relatados durante o uso do protótipo podem ser divididos em problemas na interpretação do que era pedido na missão ou falha no diálogo. Por exemplo, as respostas:

- "*Teve partes confusas no jogo, quando eu pergunte onde conseguir dinheiro ele me fez um questionário, e não era essa a resposta que eu imaginei*";
- "*Pouco uteis, perguntei duas vezes onde estava o mago e o chatbot não entendeu*";
- "*Não consegui achar onde comprar o ticket*".

Na primeira resposta o usuário não entendeu a missão, o aluno chegou no desafio tipo QUIZ proposto pelo *chatbot* para conseguir dinheiro no jogo e não compreendeu que esta era a forma de avançar. Na segunda resposta o usuário não compreendeu que o *chatbot* era o mago Billy no jogo. Na terceira ele deveria perguntar ao mago (*chatbot)* onde comprar o *ticket*, que era uma das missões. Esses comentários podem indicar que o jogo precisa, em alguns pontos, detalhar melhor as instruções para o jogador.

O problema relatado com os diálogos se deu quando o usuário inseria uma pergunta composta como: "Qual seu nome e idade?" e o *chatbot* sempre respondia com uma das *intents,* a do nome ou da idade ficando de fato uma resposta incompleta como apresentado nas respostas:

- "*Principalmente na pergunta do nome e idade. Foi pedido: 'Pergunte o nome e idade' e eu perguntei: 'Whats your name and age?' Ele me respondeu o nome e disse que vivia há muitos anos. Depois eu tive que perguntar de novo: 'Whats you age?* "";
- "*Ele só compreende uma pergunta por vez, na primeira tentativa perguntei o nome e idade dele na mesma frase, porém ele só disse o nome*".

Outro aluno relatou "Eu achei o jogo muito ótimo para um início de RPG, mas infelizmente sou daltônico e tive dificuldades em assimilar as cores necessárias para resolver três questões, uma delas envolvia a cor do cabelo de Chris e a outra se referia qual a cor da poção que não havia na loja de poções, assim como saber se realmente os produtos que estavam nas caixas devido o gráfico, infelizmente não consegui identificar direito se a maça era verde ou se era mesmo uma maçã neste caso", portanto os elementos de cores e acessibilidade devem ser pontos de melhoria para versões futuras do jogo.

## 7.5. Conclusão

Pode-se dizer que o objetivo da pesquisa foi alcançado com sucesso, levando em consideração o grupo de alunos que participaram do experimento, e a questão principal foi respondida de maneira positiva e a hipótese levantada se mostrou verdadeira na análise do protótipo. Os objetivos específicos também foram contemplados com sucesso.

Baseando-se nos elementos apresentados tanto da utilidade das respostas fornecidas, do diálogo estabelecido pelos alunos com o *chatbot,* além das análises do NPS e CR e ainda o ganho de conhecimento apresentada na análise do pré e pós-teste, pode-se afirmar, considerando a população estudada, que um *chatbot* pode ser considerado um interlocutor viável e eficaz para o ensino de inglês como segunda língua.

Como continuidade deste trabalho pode ser proposto que após serem feitas as melhorias identificadas nesta avaliação, o jogo deve ser testado utilizando outras técnicas e com uma amostra maior.

## 7.6. Considerações finais

A presente pesquisa analisou um protótipo de *chatbot* de maneira qualitativa e quantitativa para verificar se este pode ser considerado um interlocutor viável para o ensino de inglês como segunda língua, utilizando a abordagem pedagógica do Pensamento Complexo.

Para isso foi elaborada a questão principal da pesquisa: "Um chatbot pode ser considerado um interlocutor viável e eficaz no ensino de inglês como segunda língua?" para responder tal questionamento foi formulada a hipótese: "a utilização de uma abordagem pedagógica baseada no paradigma do Pensamento Complexo pode impactar positivamente o uso de um *chatbot* como um interlocutor no ensino de inglês como segunda língua".

Para atender a pergunta foram definidos dois objetivos específicos: desenvolver um protótipo de *chatbot* integrado ao jogo de RPG para atuar como interlocutor para os estudantes e verificar o impacto do uso do *chatbot* em aspectos motivacionais e de aprendizagem.

Definidos os objetivos, foi necessário investigar os trabalhos relacionados, para isso foi preciso realizar um mapeamento sistemático buscando na literatura disponível pesquisas relacionadas ao tema.

Foi também efetuada a fundamentação teórica para aprofundar o conhecimento sobre os temas utilizados como o ensino de línguas mediado por computador, os elementos do pensamento complexo e os conceitos de WTC.

Para o desenvolvimento do protótipo foram levados em consideração os requisitos do Pensamento Complexo em conjunto com os conceitos de WTC, produzindo os diálogos que foram depois inseridos na ferramenta de desenvolvimento escolhida.

Para avaliar o protótipo buscou-se um modelo de avaliação para *chatbots* educacionais, mas até o momento da realização da pesquisa não foram encontrados modelos para este fim e então foi preciso adaptar um modelo de avaliação para jogos educacionais para utilizar no protótipo. Deve-se destacar que embora adaptado este modelo pode não ser o ideal para avaliar de maneira completa a aplicação de princípios do Pensamento Complexo.

Após essa etapa foi efetuado o experimento da avaliação do protótipo e com os dados obtidos foi possível realizar a análise que responde a questão principal e foi verificado que de fato um *chatbot* pode ser considerado um interlocutor viável, pois, estabelece uma conversa eficaz com os estudantes e aplicando no desenvolvimento dos diálogos as ideias do Pensamento Complexo e

WTC foi possível cativar os alunos, produzindo interações contextualizadas que aumentam a percepção de autoconfiança e diminui o nervosismo na interação com o *chatbot*.

Tendo um diálogo efetivo, o estudante pode praticar a língua inglesa tanto na fala, na escrita e na compreensão e tal prática teve impactos positivos na aprendizagem que foi aferida tanto na comparação do pós-teste com o pré-teste como nas questões dissertativas que os alunos responderam referentes ao que aprenderam na utilização do jogo.

Salienta-se também que devido as restrições impostas pela pandemia do novo coronavírus, não foi possível realizar a observação direta dos alunos interagindo com o *chatbot.* O que deixa uma lacuna na análise da sua utilização. A estratégia para tentar contornar tal problema foi incentivar os alunos a responderem suas percepções nas questões discursivas.

Pode-se apontar como limitação deste trabalho a avaliação de um grupo relativamente homogêneo formado principalmente por estudantes da área da computação que entendem a mecânica de um jogo e possuem, na maioria, facilidade para jogar e habilidade para utilizar o navegador e os recursos tecnológicos. Na tentativa de obter mais respostas de outras áreas foram enviados convites para estudantes da área de letras e de ciências humanas para participar do experimento, mas não foram aceitos.

Esta pesquisa contribuiu do ponto de vista tecnológico e prático, com a elaboração de diálogos, inseridos no contexto de um jogo para o ensino de língua estrangeira, que seguem as ideias da abordagem pedagógica do Pensamento Complexo combinando conceitos da WTC.

As produções realizadas sobre este trabalho estão detalhadas no Apêndice I – Produção.

Como trabalhos futuros podem ser inseridos novos conteúdos no protótipo e realizar avaliações em sala de aula comparando o ganho de conhecimento utilizando o *chatbot* com o ensino tradicional. Outra melhoria pode ser a elaboração de modelos de avaliação para *chatbots* educacionais levando em consideração os conceitos presentes no Pensamento Complexo.

## 8. Referências


Amaral, L.A. e Meurers, D., 2011. On using intelligent computer-assisted language learning in real-life foreign language teaching and learning. ReCALL.

do Amaral, L.A.M., 2007. Designing intelligent language tutoring systems for integration into foreign language instruction. ProQuest Dissertations and Theses, [online] p.197. Disponível em: <http://search.proquest.com/docview/304834230?accountid=14548%5Cnhttp://metadata.lib.hku.hk/hku?url%7B_%7Dver=Z39.88-2004%7B&%7Drft%7B_%7Dval%7B_%7Dfmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation%7B&%7Dgenre=dissertations+%7B%25%7D26+theses%7B&%7Dsid=ProQ:ProQuest+D>.

Atwell, E., 1999. The language machine. [online] London: The British Council. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/002438419090040R>.

Ayedoun, E., Hayashi, Y. e Seta, K., 2015. A Conversational Agent to Encourage Willingness to Communicate in the Context of English as a Foreign Language. Procedia Computer Science, [online] 60, pp.1433–1442. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915023467>.

Behrens, M.A. e Thomé Oliari, A.L., 2017. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. Revista Diálogo Educacional, 7(22), p.53.

Brierley, B. e Kemble, I., 1991. Computers as a tool in language teaching. London: Ellis Horwood Ltd.

Carayannopoulos, S., 2018. Using chatbots to aid transition. International Journal of Information and Learning Technology, 35(2), pp.118–129.

Diedrich, M.S. e Valério, P., 2012. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de língua e suas implicações. Domínios de Lingu@gem, 6(2), p.10.

Freire, M.M., 2013. Complex educational design: A course design model based on complexity. Campus-Wide Information Systems, 30(3), pp.174–185.

Fryer, L.K., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A. e Sherlock, Z., 2017. Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human

task partners. Computers in Human Behavior, [online] 75, pp.461–468. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>.

Fryer, L.K., Nakao, K. e Thompson, A., 2019. Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. Computers in Human Behavior, [online] 93, pp.279–289. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563218306095>.

De Gasperis, G. e Florio, N., 2012. Learning to Read/Type a Second Language in a Chatbot Enhanced Environment. In: Advances in Intelligent and Soft Computing. [online] Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.pp.47–56. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-28801-2_6>.

de Haas, M. e Conijn, R., 2020. Carrot or Stick. In: Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI '20. [online] New York, NY, USA: ACM.pp.177–179. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3371382.3378349>.

Hartley, J.R. e Sleeman, D.H., 1973. Towards more intelligent teaching systems. International Journal of Man-Machine Studies, 5(2), pp.215–236.

Ibáñez, M.B., García, J.J., Galán, S., Maroto, D. e Morillo, D., 2016. International Forum of Educational Technology & Society Design and Implementation of a 3D Multi-User Virtual World for Language Learning Authors ( s ): María Blanca Ibáñez , José Jesús García , Sergio Galán , David Maroto , Diego Published by : Internatio. 14(4).

Jing, X., 2017. Application of Mobile Learning System in Phonetics Teaching. In: Proceedings of the 8th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning - IC4E '17, IC4E '17. [online] New York, New York, USA: ACM Press.pp.19–23. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3026480.3026486>.

Kay, R. e Lauricella, S., 2015. Investigating and Comparing Communication Media Used in Higher Education. Journal of Communication Technology and Human Behaviors.

Keller, J.M., 2010. Motivational Design for Learning and Performance. [online] Motivational Design for Learning and Performance. Boston, MA: Springer US. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-1250-3>.

Kirkpatrick, D.L. e Kirkpatrick, J.D., 2008. Evaluating Training Programs: The Four Levels. Evaluating Training Programs. Berrett-Koehler Publishers.

Kitchenham, B., 2004. Procedures for Performing Systematic Literature Reviews. Joint Technical Report, Keele University TR/SE-0401 and NICTA TR-0400011T.1, p.33.

Leffa, V.J., 2006a. Aprendizagem de línguas mediada por computador. Pesquisa em Linguística Aplicada: temas e métodos, [online] pp.11–36. Disponível em: <http://www.leffa.pro.br/textos/trabalhos/B_Leffa_CALL_HP.pdf>.

Leffa, V.J., 2006b. Transdisciplinaridade no ensino de línguas A perspectiva das Teorias da Complexidade. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, 6(1), pp.27–49.

Leffa, V.J., 2016a. Redes Sociais e ensino de línguas: o que temos de aprender? São Paulo: Parábola Editorial.

Leffa, V.J., 2016b. ReVEL na Escola: Ensinando a língua como um sistema adaptativo complexo. ReVEL, 14, pp.1–12.

Lima, T. de S., 2011. A complexidade do ensino de línguas: um caminho para a construção da competencia intercultural do professor. Revista Desempenho, pp.113–132.

Lukosevicius, A.P., Marchisotti, G.G. e Soares, C.A.P., 2017. Panorama da complexidade: principais correntes, definições e constructos. Sistemas & Gestão, 11(4), pp.455–465.

MacIntyre, P.D., Dörnyei, Z., Clément, R. e Noels, K.A., 1998. Conceptualizing willingness to a L2: Communicate in confidence model situational. The Modern Language Journal, [online] 82(4), pp.545–562. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/330224%0Ahttp://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>.

Marconi, M. e Lakatos, E., 2003. Fundamentos de metodologia científica. Editora Atlas S. A.

Mariotti, H., 2000. As paixões do Ego: Complexidade, política e solidariedade. In: As paixões do Ego: Complexidade, política e solidariedade. São Paulo.

Moreira, M.A., 1999. A teoria da aprendizagem significante de Rogers. Teorias da Aprendizagem. São Paulo.

Morin, E., 2015a. Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação. Porto Alegre: Editora Sulina.

Morin, E., 2015b. Introdução ao pensamento complexo. 5th ed. Narratives of Therapists' Lives. Editora Sulina.

Morin, E., 2015c. O Método 3. Porto Alegre: Editora Sulina.

Ozelame, D.M., 2015. Pensamento complexo, educação e aprendizagem. Revista Espaço Acadêmico, 15(170), pp.80–86.

Pereira Chaves, J.M., 2010. Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. Revista Electrónica Educare, 14(1), pp.67–75.

Pham, X.L., Pham, T., Nguyen, Q.M., Nguyen, T.H. e Cao, T.T.H., 2018. Chatbot as an Intelligent Personal Assistant for Mobile Language Learning. In: Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Education and E-Learning - ICEEL 2018, ICEEL 2018. [online] New York, New York, USA: ACM Press.pp.16–21. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3291078.3291115>.

Pinho, M.J. De, 2014. O Pensamento Complexo Na Educação: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. pp.1–11. *In* VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente.

Ruan, S., Willis, A., Xu, Q., Davis, G.M., Jiang, L., Brunskill, E. e Landay, J.A., 2019. BookBuddy. In: Proceedings of the Sixth (2019) ACM Conference on Learning @ Scale - L@S '19, L@S '19. [online] New York, New York, USA: ACM Press.pp.1–4. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3330430.3333643>.

Savi, R., 2011. Avaliação De Jogos Voltados Para a Disseminação Do Conhecimento. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina.

Savi, R., Wangenheim, C.G. Von, Ulbricht, V.R. e Vanzin, T., 2010. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais Introdução O Modelo de avaliação de treinamentos de Kirkpatrick. Novas Tecnologias na Educação, [online] 8(3), p.12. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>.

Taalas, P., Jalkanen, J., Bradley, L., Thouësny, S., Thompson, A., Gallacher, A. e Howarth, M., 2018. Stimulating task interest: human partners or chatbots? Future-proof CALL: language learning as exploration and encounters – short papers from EUROCALL 2018, 2018, pp.302–306.

Tavares, P.O. e Lopes-perna, C.B., 2012. A teoria da complexidade e a formação de professores de línguas adicionais. In: Congresso Latino-americano de Formação de Professores de Línguas.

Warschauer, M., 1996. Computer-Assisted Language Learning : An Introduction Three Phases of CALL. Multimedia language teaching, pp.3–20.

Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M.C., Regnell, B. e Wesslén, A., 2012. Experimentation in Software Engineering. [online] Experimentation in Software Engineering. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-29044-2>.

## 9. Apêndice I – Produção

1. Igor Calebe Zadi, Renato Cristiano Montanher, Ana Maria Monteiro. 2021. "**Juego digital para aprender inglés como segunda lengua utilizando el pensamiento complejo**" Revista Científica General José María Córdova, 19(33), 243-262. https://doi.org/10.21830/19006586.727.

   **Abstract** - This paper presents a proposal for an educational digital game for teaching English as a foreign language to native Portuguese speakers. The literature review on the subject showed a general lack of a pedagogical approach to developing materials and tools designed for foreign language learning using this type of game. Complex thinking was chosen for this research's pedagogical approach to developing an RPG type game. The game integrates a chatbot as an interlocutor, contributing to attaining English language skills and maintaining the students' motivation.

   **Keywords**: chatbot; complex thinking; educational game; educational technology; second language teaching

2. Igor Calebe Zadi, Renato Cristiano Montanher, Ana Maria Monteiro. 2021. "**Uso de *chatbots* para o ensino de línguas estrangeiras: uma revisão da literatura**" Workshop de Computação da Faccamp - Anais do WCF, Vol 7, pp 54-60, 2020, ISSN 2447-4703, XVI WCF 1-2 out 2020.

   **Abstract -** The objective of this Literature Review (LR) was to observe the state of the art and the evolution of studies on the use of chatbots to teach foreign languages. The research methodology used in the review is presented as well as the results obtained, in which the positive and negative points of the use of chatbots can be highlighted, observing the characteristics of the studies that mostly do not use specific pedagogical approaches.

3. Renato Cristiano Montanher, Igor Calebe Zadi, Ana Maria Monteiro. 2021. "**Revisão sistemática sobre o uso de jogos no ensino de línguas estrangeiras**" Workshop de Computação da Faccamp - Anais do WCF, Vol 7, pp 47-53, 2020, ISSN 2447-4703, XVI WCF 1-2 out 2020.

   **Abstract** - This article presents a Systematic Literature Review (RSL) in order to observe the state of the art and the evolution of studies on the use of games to teach foreign languages. The research methodology used in the review is presented as well as the results obtained, highlighting positive and negative aspects of the use of games teaching languages.

# 10. Apêndice II – Principais diálogos

**Tabela 13 - *Intent "who are you"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Who are you |
| ***Objetivo*** | Descobrir o nome do mago |
| ***Pergunta em português*** | Qual o seu nome? |
| ***Frases de treinamento*** | 1. who you are?<br>2. what's you name?<br>3. what you name<br>4. what is your name?<br>5. what´s your name?<br>6. who are you? |
| ***Resposta do* bot** | My name is Aretuso! I am an interdimensional being, I have lived for many ages and today I live in a different dimension. And I am a magician who has overcome time and space limitations. |

**Tabela 14 - *Intet "Chiken"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Chicken |
| ***Objetivo*** | Revelar a localização da última galinha |
| ***Pergunta em português*** | Onde está a última galinha? |
| ***Frases de treinamento*** | 1. Where's chicken?<br>2. last chicken?<br>3. Where do I find the last chicken?<br>4. Where can I find the last chicken? |
| ***Resposta do bot*** | Look carefully! Follow the statues and look carefully behind the second knight. |

**Tabela 15 - *Intent "Apprentice"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Apprentice |
| ***Objetivo*** | Revelar quem é o aprendiz do mago |
| ***Pergunta em português*** | Qual o nome do aprendiz? |
| ***Frases de treinamento*** | 1. What is your apprentice's name?<br>2. Who is your apprentice?<br>3. What's your apprentice's name?<br>4. What's apprentice name? |
| ***Resposta do bot*** | His name is Chris, he is very talented, but he couldn't find me yet. He needs someone else to enable the portal. However, it has to be someone who really needs to take this trip. |

**Tabela 16 - *Intent "Destiny"***

| | |
|---|---|
| *Intent* | Destiny |
| ***Objetivo*** | Falar sobre o destino da viagem |
| ***Pergunta em português*** | Qual destino? (no jogo ele deve escolher o destino no portal do infinito) |
| ***Frases de treinamento*** | 1. Where should I go?<br>2. What destination?<br>3. Which destination do I choose in the portal of infinity?<br>4. Where do I go? |
| ***Resposta do bot*** | There are many possibilities, however, you need answers. The place to go is Paralax Ruins! |

**Tabela 17 - *Intent "Destiny – custom"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Destiny – Custom (vinculada a *intent* anterior) |
| ***Objetivo*** | Falar sobre o destino da viagem – descrever como é o destino |
| ***Pergunta em português*** | Qual destino? (no jogo ele deve escolher o destino no portal do infinito) |
| ***Frases de treinamento*** | 1. what does this place look like?<br>2. how is this place? |
| ***Resposta do bot*** | There is where all the lost objects are and where you will find answers but it does not mean that it will be easy.<br>And a tip for you, you shouldn't go anywhere but Paralax Ruins, otherwise the results will be catastrophic. |

**Tabela 18 - *Intent "Help"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Help |
| ***Objetivo*** | Mostrar onde o aluno pode encontrar instruções para jogar o RPG |
| ***Pergunta em português*** | Qual destino? (no jogo ele deve escolher o destino no portal do infinito) |
| ***Frases de treinamento*** | 1. I need help in the game<br>2. how I play the game<br>3. Help<br>4. How do I play the game?<br>5. What do I do now? |
| ***Resposta do bot*** | Talk with the mouse in Joaquin's house! |

**Tabela 19 - Intent "Lost"**

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Lost |
| ***Objetivo*** | Instruir o aluno que está no destino errado |
| ***Frase em português*** | Estou perdido |
| ***Frases de treinamento*** | 1. I got lost<br>2. I am lost |
| ***Resposta do bot - fixa*** | Oh my God! You are lost! Where are you now? |
| ***Usuário informa o nome do local em que está no RPG*** | |
| ***Resposta do bot*** | Go to the portal and enter the code: XXXX |

**Tabela 20 - *Intent "Trip"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Trip |
| ***Objetivo*** | Falar sobre a viagem |
| ***Frase em português*** | Como posso ir para esse lugar? |
| ***Frases de treinamento*** | 1. How can I go to that place?<br>2. But how can I travel with him to this place?<br>3. How can I go there?<br>4. How I go there? |
| ***Resposta do bot*** | Chris has very strict rules about this. However, there is a way to let him know that you know about the portal of infinity. |
| ***Intent*** | Trip - Custom |
| ***Objetivo*** | Falar sobre a viagem – código para o Chris sobre o portal |
| ***Frase em português*** | Como posso viajar em um portal? |
| ***Frases de treinamento*** | 1. How do I travel on a portal?<br>2. How do I travel on an infinite portal?<br>3. How do I get to an infinite portal?<br>4. How can I travel through a portal?<br>5. How do I travel through a portal? |
| ***Resposta do bot*** | Tell Chris the code 86547512, and he'll know you're going on a trip. I hope you have money for that. If you need money, talk to me. |

**Tabela 21 - *Intent "Money"***

| | |
|---|---|
| ***Intent*** | Money |
| ***Objetivo*** | Conduzir o aluno ao QUIZ para que ele possa ganhar dinheiro no jogo |
| ***Frase em português*** | Preciso de dinheiro |
| ***Frases de treinamento*** | 1. I need money?<br>2. I want money<br>3. money? |
| ***Resposta do bot*** | Okay, I want to know how much you know about Woodville. And if you are worthy of my help.<br>Are you ready for the challenge? |
| ***Se o usuário responder – não*** | OK! We will not play then. |
| ***Se o usuário responder – sim – iniciará o QUIZ com as seguintes perguntas*** | |
| ***1*** | What is Chris' hair color? (Enter your answer number)<br>1 - Blue<br>2 - Yellow<br>3 - White<br>4 - Red |
| ***2*** | Who did you give the chickens to? (Enter your answer number)<br>1 - Margot<br>2 - Vincent<br>3 - Joaquim<br>4 - Anastacia |
| ***3*** | It doesn't exist in Woodville... (Enter your answer number)<br>1 - Armor shop<br>2 - Jewelry store<br>3 - Library<br>4 - Magic items store |

| | |
|---|---|
| ***4*** | In Joaquim's shop, there are all the colors of potions but ... (Enter your answer number)<br>1 - Blue<br>2 - Green<br><u>3 - Orange</u><br>4 - Red |
| ***Respostas para o QUIZ*** | |
| ***Acertou a quantidade suficiente*** | Congratulations! You earned the money! Now, look for the bank and inform the transaction: 54265. You got XX questions right. If you don't have thousands, go to the restaurant. |
| ***Não acertou as questões*** | You didn't get the questions right. You got XX questions right. Try again! |