

Life Beyond the Physical Body: The Possibilities of Digital Immortality

Vinícius Ferreira Galvão, Cristiano Maciel
Instituto da Computação
UFMT
Cuiabá, Brasil
vinifgalvao1@hotmail.com, crismac@gmail.com

Ana Cristina Bicharra Garcia
Departamento de Informática Aplicada
UNIRIO
Rio de Janeiro, Brasil
cristina.bicharra@uniriotec.br

José Viterbo
Instituto de Computação
UFF
Niterói, Brasil
viterbo@ic.uff.br

Abstract — We are on the verge of a major shift in the way we perceive digital life, what may cause a significant impact to the real world. Gradually, through increasing knowledge in the areas of artificial intelligence, big data and machine learning, computers have been emulating deceased human beings and, symbolically, with the aid of technology, have been managing to conquer death. This article seeks to understand and problematize the ways in which digital immortality has manifested itself, particularly through digital memorials, chatbots and avatars. Companies like Facebook, Eter9 and Initiative 2045 allow a continuity of life after the death of its users. We analyze, through technical and philosophical questions, imbricated in this discussion, the implications of this digital immortality and how these issues are seen in a differentiated way with the presence of technology.

Keywords — Digital Immortality, Digital Legacy, Digital Memorials, Chatbots, Avatars.

I. INTRODUÇÃO

Segundo a analista comercial, Susan Etlinger [1], estamos vivendo na era da inteligência artificial. O uso de ferramentas computacionais é cada vez mais frequente, seja na organização de agendas, nas compras de bilhetes para o cinema, na indicação da localização de qualquer restaurante em uma cidade, nas respostas de mensagens em um serviço de atendimento ao cliente. Esses são alguns exemplos do quão confortável, eficiente e prático o uso da inteligência artificial tem se tornado, em especial, pelo uso de Assistentes Pessoais Inteligentes.

É fácil esquecer como e quanto interagimos com o meio digital através de diversas formas - redes sociais, e-mails, comunicadores instantâneos, etc - e dispositivos, em especial smartphones, tablets, computadores e notebooks. Tais meios cada vez mais comuns em nosso cotidiano podem ser considerados uma extensão de nossas vidas pessoais; experiências, sentimentos e dados podem ser registrados de forma rápida por meio de fotos, vídeos, áudio e textos. Estes registros, estas informações são bens normalmente negligenciados pelos usuários. Segundo Maciel [14], este conjunto de registros pessoais no meio digital são considerados um bem e são elementos que, após o falecimento de uma pessoa, constituem, de forma similar aos seus bens materiais, parte de todo o seu legado, sendo denominados bens digitais. Assim como bens físicos levam a um legado material, os bens

digitais permitem concluir que há a existência de um legado digital.

Geralmente, esses legados digitais, por desconhecimento ou falta de interesse são perdidos por não serem considerados uma “posse”, no sentido legal, e, portanto, não conseguem ser herdados legalmente. A falta de consciência deste fato, tanto pelos usuários, quanto pelos desenvolvedores, leva a uma perda significativa de informações pessoais, de valor inestimável.

Olhando sobre outra perspectiva, que não seja da herança, temos a possibilidade da perpetuação da vida de um usuário por meio da análise e uso dos dados gerados por um usuário em vida. Em especial, focando nas mais recentes aplicações e avanços da tecnologia nas áreas de inteligência artificial, big data, aprendizado de máquina e redes neurais, percebe-se a possibilidade da preservação da vida digital de um usuário, por meio de seus dados. Como exemplos da possibilidade de Imortalidade Digital, há:

- a) A geração de memoriais digitais, os quais mantêm registros online do usuário falecido, gerados em vida ou na forma de homenagens póstumas;
- b) A criação de aplicações digitais, as quais analisam o padrão de mensagens do usuário e, mesmo após o usuário ter falecido, permitem conversar com este “chatbot”, o qual virtualmente manda mensagens de textos similares as que poderiam ter sido enviadas pelo usuário em vida;
- c) A possibilidade de transferir a mente humana de um usuário falecido para um corpo mecânico e, assim, o imortalizar através deste corpo conhecido como “avatar”, com dados transferidos via software.

Em face dos recentes avanços tecnológicos é natural pensarmos cenários, antes apenas frequentes em filmes de ficção científica. Em especial, o projeto de meios para viver eternamente através da tecnologia dá cabo do que nominamos Imortalidade Digital.

Investigar formas de imortalização e preservação das memórias de usuários; aumentar a consciência dos direitos digitais quanto em face do falecimento de um usuário, seus impactos e importância; e estabelecer guias de como sistemas podem ser desenhados diante do inevitável evento da morte, são algumas das preocupações que o ramo da Imortalidade Digital, busca discutir por meio de conceitos estabelecidos na

área da Computação, em especial na Interação Humano-Computador (IHC) e na Inteligência Artificial (IA), juntamente com outras áreas como Direito e Filosofia. Questiona-se, nesta pesquisa, as possibilidades da imortalidade digital frente aos avanços nos sistemas de hardware e software.

Desta forma, esta pesquisa busca compreender e problematizar, as formas pelas quais a imortalidade digital tem se manifestado, em especial, por meio de memoriais digitais, chatbots e avatares. A discussão se dá por meio da reflexão sobre as consequências e impactos que isso pode significar tanto no cotidiano de usuários, quanto no dos desenvolvedores dos mais diversos níveis. Assim, despertar uma consciência cada vez mais abrangente de como sistemas podem ser desenhados, para considerar o evento da morte dos usuários, nos quais nem sempre existe um tratamento formal e preocupação para com as informações dos usuários e, a partir desta, ter sistemas mais abrangentes às necessidades humanas.

Como metodologia de pesquisa, optou-se pela pesquisa bibliográfica, de cunho exploratório, de forma que fosse possível formular hipóteses sobre a área. Constatou-se a escassa literatura da área e o cunho de ficção dado a questão, por mais que os avanços tecnológicos tenham permitido criar soluções neste sentido. Muito mais que técnica, precisamos discutir valores humanos [14], que afetam o desenvolvimento dessas soluções.

Este artigo está estruturado como segue. Após essa introdução, o capítulo de referencial teórico apresenta um breve sumário sobre o significado da imortalidade e seus conceitos estabelecidos no dicionário, na cultura e na filosofia. Em seguida, apresentamos conceitos sobre existencialismo, numa tentativa de dar sentido a vida e questionar a busca da imortalidade. Logo após, destacamos a inteligência artificial e técnicas como redes neurais, aprendizado de máquina e big data, cujos conceitos são importantes nesta discussão. Finalmente, passamos para a discussão sobre a imortalidade digital e algumas possibilidades de criação dela por meio do uso de hardware e software. E por fim, chegamos as considerações finais e as referências bibliográficas.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Primeiramente, para compreender a Imortalidade Digital é necessário entendimento das várias definições do termo Imortalidade. De acordo com o dicionário Michaelis da Língua Portuguesa¹:

Imortalidade

i-mor-ta-li-da-de – sf

1. *Condição ou qualidade de imortal.*
2. *A vida eterna; duração perpétua; eternidade, perenidade, perpetuidade.*
3. *Duração indefinida (de algo ou alguém) na memória dos homens: Sua música certamente alcançará a imortalidade.*
4. *RELIGIÃO. Crença em que o espírito do homem continuará vivo depois da morte do corpo.*

A definição formal do dicionário pode ser encapsulada melhor pela definição que a Enciclopédia Britânica [3], trás como: “O termo “imortal” tem sido usado de uma forma geral no sentido de eterno, como os escritos de Platão, as obras de Shakespeare e a música de Mozart são imortais. Mas no seu uso principal o termo “imortalidade” tem dado referência para uma continuidade à existência espiritual dos homens, após a morte de seus corpos.”

Com base nestes pontos de vista amplamente aceitos, a imortalidade majoritariamente aplica-se no sentido de “continuidade”. A filosofia diverge deste pensamento de forma interessante. Imortalidade, filosoficamente, é definida através de Platão em sua obra Fedão [4]: “[...] se a alma for imortal, exigirá cuidados de nossa parte não apenas nesta porção do tempo que denominamos vida, senão o tempo todo em universal, parecendo que se expõe a um grande perigo quem não atender esse aspecto da questão. Pois se a morte fosse o fim de tudo, que imensa vantagem não seria para os desonestos, com a morte livrarem-se do corpo e da ruindade muito própria juntamente com a alma?”.

A definição de Platão em sua obra não é a mais objetiva, no entanto ele declara nestas linhas que a imortalidade, é um conceito como uma posse que todos os seres vivos possuem: a alma. Sabe-se que a prova da existência da alma é cientificamente inconclusa. Platão na mesma obra destaca o conceito da existência da alma em um diálogo entre Sócrates e Sírmias [4]: “Se, em verdade, segundo penso, antes de nascer já tínhamos tal conhecimento e o perdemos ao nascer, e depois, aplicando nossos sentidos a esses objetos, voltamos a adquirir o conhecimento que já possuíamos num tempo anterior: o que denominamos aprender não será a recuperação de um conhecimento muito nosso? [...] Logo, Sírmias, as almas existem antes de assumirem a forma humana, separadas dos corpos, e possuem entendimento.”

A crença na imortalidade foi difundida através da história, todavia não há prova da sua verdade. Pode ser que a superstição surgiu através dos sonhos, ou outras experiências naturais. Portanto, a questão da sua validade tem sido levantada filosoficamente, desde os tempos mais primitivos, quando o homem começou a ter consciência da própria inteligência. A questão da imortalidade em si, confronta diretamente com a questão da própria existência humana, isto é, do fato do ser humano ser ciente da sua própria mortalidade. Desta forma, a vida trás questões filosóficas complexas, tanto sobre nossa própria liberdade, quanto sobre o sentido dela. Tal sentido é, em essência, subjetivo. Para explicar a existência humana, pensadores da escola filosófica conhecida como existencialismo, conceituam na seguinte fala de Pascal [5]: “É preciso ter a alma muito elevada para compreender que não há aí satisfação verdadeira e sólida; que todos os nossos prazeres não passam de vaidade; que os nossos males são infinitos; que, finalmente, a morte que nos ameaça a cada instante deve colocar-nos infalivelmente, dentro de poucos anos, na terrível necessidade de sermos eternos, ou aniquilados ou infelizes.”.

¹ Imortalidade – Dicionário Michaelis Da Língua Portuguesa. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=poPKj>

Pascal descreveu que ser eterno em face da morte é uma necessidade, tanto que apoiado por leis e procedimentos, a tradição de passar um legado para próximas gerações ainda permanece nos dias de hoje. No entanto, nas questões mais profundas do existencialismo, tem-se que pensar em nossa própria existência, sentido, e inevitável morte são a principal causa das infelicidades humanas. Mesmo por quão deprimente seja esta verdade, estamos aos poucos, através da tecnologia, em especial da Inteligência Artificial, buscando a imortalidade. Antes, isso era esperado da ficção, em filmes e séries tais como *Westworld*², *Metropolis*³, *Black Mirror*⁴ e *Ghost in Shell*⁵, por exemplo. Estão cada vez mais presentes, em especial pela inteligência artificial, como meios de imortalizar uma pessoa, tanto simbolicamente, quanto uma manifestação mais física deste conceito.

Para discorrer sobre as questões tecnológicas que fazem parte deste tema, nesta seção são trazidos referências da área da Inteligência Artificial e Big Data.

III. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Desde o tempo de Aristóteles, o homem procura entender o que nos faz diferente dos outros seres: a inteligência. Para entendê-la, construímos modelos que tentam reproduzir a arquitetura do nosso cérebro, nosso processo racional de tomada de decisão ou simplesmente um comportamento que reflita nossa inteligência [22].

Objetivamente Inteligência Artificial, (ou sua abreviação IA), é descrita por Pereira [17], em seu artigo como: “*A Inteligência Artificial é uma disciplina científica que utiliza as capacidades de processamento de símbolos da computação com o fim de encontrar métodos genéricos para automatizar atividades perceptivas, cognitivas e manipulativas, por via do computador.*”.

Os autores Stuart Russel e Peter Norvig [16], também possuem uma definição ampla em relação aos conceitos de IA anteriormente apresentados: “*A humanidade si deu o nome científico de **homo sapiens** – homem sábio – por causa de nossas capacidades mentais tão importantes para nossas vidas diárias e o nosso sentido de ser. O campo da **inteligência artificial**, ou IA, tenta compreender entidades inteligentes. Portanto, uma razão para estudar é para aprender mais sobre nós mesmos. Mas diferente da filosofia e psicologia, IA busca construir entidades inteligentes e as compreender também.*”

A IA é uma área da ciência que estuda o desenvolvimento de modelos de inteligência e como construí-los. É uma área interdisciplinar incluindo, dentre outras, a ciência cognitiva para embasar o modelo de raciocínio, a lógica matemática para representar de forma consistente nosso raciocínio, a linguística para possibilitar a transmissão do raciocínio e a computação

para permitir a construção abstrata de agentes que, pelo menos, apresentem comportamento inteligente.

Na IA não há um paradigma único que orienta as pesquisas e o entendimento dela, pesquisadores discordam de diversas questões sobre como ela deve ser orientada. Isso faz com que a IA possua significados diferentes para pessoas diferentes.

A IA possui duas grandes abordagens que se complementam, mas possuem fundamentação teórica distinta. A IA simbólica preconiza o uso de modelos de raciocínio que podem ser justificados e questionados, pois são representados por conjunto de regras ou padrões de fácil entendimento humano.

Sistemas especialistas, sistemas multiagentes, raciocínio baseado em casos e sistemas de recomendação são exemplos clássicos da abordagem de IA simbólica. Sistema especialista cujo raciocínio lógico atua sobre conhecimento representado por conjunto de regras “SE-ENTÃO” que conduzem a inferências a partir de um conjunto de fatos sabidos, como exemplificado na rede de regras da Figura 1.

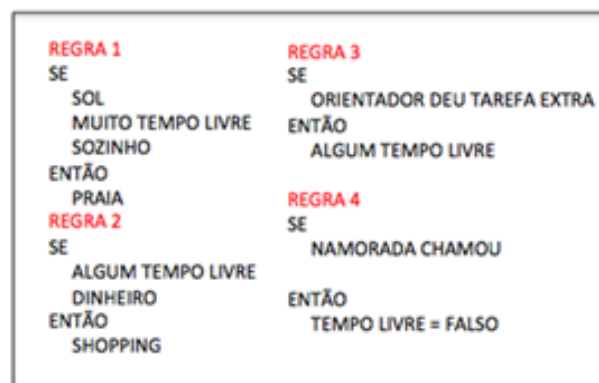


Figura 1. Conjunto de Regras Nebulosas De Um Sistema Especialista Para a Escolha De Uma Atividade

As regras conduzem dos fatos/dados às conclusões/generalizações. Tais regras podem ser determinísticas [26], probabilísticas [27] ou nebulosas [28], mas mapeiam de forma explícita entrada em saídas. É factível o entendimento do passo a passo para se chegar às conclusões.

Agentes são sistemas computacionais especializados em um tipo de tarefa. Agentes podem ser construídos de maneira simbólica ou sub-simbólica. Porém sistemas multi-agentes, [23], requerem modelos de comunicação, coordenação e cooperação explícitos em termos de protocolos ou contratos [24], portanto modelos simbólicos.

Raciocínio baseado em casos [25] também requer modelagem simbólica para representar os casos, definir funções de similaridades entre casos e funções de ajustes requeridos na aplicação do conhecimento de um caso conhecido em uma situação nova.

Outro detalhe importante: há tipos diferentes de IA para as tarefas em que forem aplicadas, a qual pode ser separada em dois grandes campos: IA forte e IA fraca. A diferença entre os dois tipos de IA, segundo Gercina [18], é simples: “[...] podemos dizer que a IA é a arte e ciência de programar

² WESTWORLD. Criação: Jonathan Nolan & Lisa Joy, Produção: J.J Abrams. E.U.A.: HBO, 2016. Nº Temporadas: 1 10 Episódios (68 min).

³ METROPOLIS. Criação: Thea von Harbou, Direção: Fritz Lang, Produção: Erich Pommer. Alemanha, 1927, UFA, (148 min).

⁴ BLACK MIRROR. Criação: Charlie Brooker, Produção: Charlie Brooker e Annabel Jones, E.U.A., NETFLIX, Nº Temporadas: 2, 3 Episódios (60 min).

⁵ GHOST IN SHELL. Criação: Shirow Masamune, Direção: Mamoru Oshii, Japão, 1995, Bandai Visual Company, (83 min). Título Original: *Kōkaku Kidōtai*

computadores para simular a inteligência humana. Atualmente, a IA está dividida em IA fraca e IA forte. A primeira concentra-se em técnicas de programação, enquanto a IA forte está mais preocupada com conceitos filosóficos da mente e do conhecimento.”

Ambos os tipos são importantes para a área da ciência da computação. Uma IA fraca, também conhecida como IA específica, foca na inovação de processos e procedimentos que sistemas inteligentes possam realizar com autonomia, no entanto são desenhados para realizar uma única tarefa de forma eficiente. Em contraste, uma IA forte, ou IA geral, foca em como criar sistemas que possam ser capazes de executar múltiplas tarefas, de forma similar a um ser humano, incluindo ser capaz de realizar atividades puramente abstratas como: obras artísticas, expressar intuição e pensar. O foco desta pesquisa está na IA forte.

A. Técnicas de IA – IA Sub-Simbólica

Imitar um ser humano é ainda um grande desafio. Há uma grande variedade de técnicas que permitem imitar partes do comportamento humano de forma abstrata como noções de estratégia, reconhecimento de padrões, criação de procedimentos e processos criativos como pinturas, literatura e música, e simuladores de conversas, são alguns exemplos de como a IA se aproxima dos seres humanos.

A IA sub-simbólica prioriza a obtenção de resultados, não se preocupando com o processo de geração dos mesmos [29]. A experiência nos leva a criar atalhos de raciocínio que não conseguimos explicar, mas que funcionam. Tais atalhos são baseados em um grande volume de casos anteriores, bem ou mal-sucedidos, que alimentam e ajustam nossa capacidade de reconhecer padrões sem passar pelo raciocínio.

Elas têm sido teoricamente desenvolvidas desde a década de 60, no entanto, apenas no século 21 obtivemos o poder computacional para, finalmente, implementá-las de forma cada vez mais eficiente e frequente. Uma destas técnicas, o Mapeamento Neural, segundo Barreto [6] é definido da seguinte forma: “*Informalmente uma rede neural artificial (RNA) é um sistema composto por vários neurônios. Estes neurônios estão ligados por conexões, chamadas conexões sinápticas. Alguns neurônios recebem excitações do exterior e são chamados neurônios de entrada e correspondem aos neurônios dos órgãos dos sentidos.*”

A explicação de Barreto pode não soar como a mais computacional, no entanto o objetivo de uma rede neural é buscar através da programação um meio de simular como um computador teria um comportamento similar ao nosso ao analisar problemas como nós realizamos através de nossos neurônios.

A vasta área das redes neurais permite aplicações igualmente amplas como: processamento de símbolos, textos, reconhecimento de padrões e classificação de elementos, por exemplo. Estas redes podem se tornar ainda mais dinâmicas com o aprendizado de máquina. Segundo Monard e Baranaukas [7]: “*Aprendizado de Máquina é uma área de IA*

cujo objetivo é o desenvolvimento de técnicas computacionais sobre o aprendizado bem como a construção de sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma automática. Um sistema de aprendizado é um programa de computador que toma decisões baseado em experiências acumuladas através da solução bem sucedida de problemas anteriores.”

Aprendizado de máquina é a tecnologia principal da IA sub-simbólica, baseado no modelo biológico do cérebro humano. No aprendizado de máquina, o conhecimento é representado por um grafo em que os nós são simplesmente pontos de transformação de estímulos provenientes da entrada de dados em saídas desejadas. Com isso, o raciocínio não é inteligível.

Cada grafo é treinado para identificar um conjunto de padrões que mapeiam entradas a saídas. A inteligência está no valor dos coeficientes de ativação ou inibição dos estímulos que vão de um nó para outro. Podemos considerar que uma rede é função matemática não linear e descontínua que mapeia entrada e saídas, como ilustrado na Figura 2.

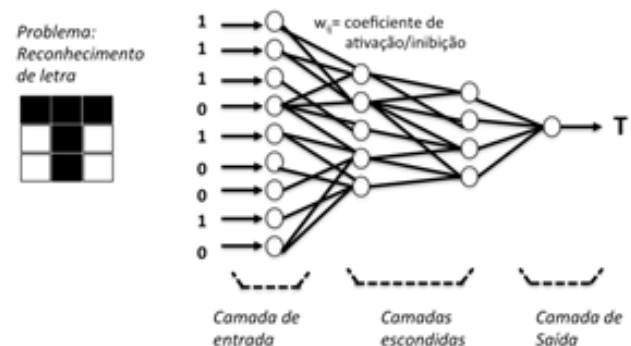


Figura 2. Exemplo de uma rede neural para reconhecimento de letras com uma camada de entrada, duas camadas escondidas e uma camada de saída. A entrada está representada por um vetor de 9 posições em que cada posição é o valor da intensidade, no caso 0 ou 1, de uma célula da matriz em que a letra está representada.

1

Apenas estas técnicas de IA não são suficientes para, precisamente, imitar o comportamento de um ser humano. A coleção e análise de dados massivos ou Big Data, é outra técnica de análise que tem sido cada vez mais utilizada para organização, análise e previsões de padrões baseados em dados coletados e na interpretação deles. De acordo com McKinsey Global Institute, [8], Big Data é definida como: “[...] As bases de dados às quais excedem a capacidade de armazenamento de uma base de dados comum, a qual é preparada com ferramentas de software para coleta, organização, análise, administração e armazenamento, por mais que a definição seja subjetiva, ela encapsula a crescente natureza do Big Data, em si se considera Big Data quando o tamanho dos dados é maior que um certo número de Terabytes, com o avanço da tecnologia será cada vez mais comum tamanhos excedem esta casa de dados bem como uma análise mais rápida destes dados[...].”

Na área de Big Data há uma preocupação também, segundo McKinsey [8], com os “3 V’s” dos dados: Volu-me,

Veracidade e Velocidade. A análise rápida de informações, com técnicas de aprendizado de máquina e simulações de como uma mente humana poderia funcionar segundo modelos matemáticos aplicados na computação tem instigado à possibilidade de se imortalizar através de um meio digital. Por mais que ainda estejamos com métodos relativamente rudimentares para realização disto, imitar um ser humano da forma mais verossímil, as possibilidades destes feitos são tão grandes quantos os seus impactos.

IV. IMORTALIDADE DIGITAL

Como mencionado anteriormente, a existência de bens materiais levam a um legado material, assim como o bem digital leva a um legado digital. Carroll e Romano [20] reforçam que *“a revolução digital está acontecendo e estamos rapidamente substituindo muitos dos tipos mais significativos de objetos físicos de nossas vidas pelos seus homólogos digitais. Fotos, vídeos caseiros, cartas de amor e histórias estão todos se tornando digitais”*. A origem do termo “imortalidade digital” não possui um histórico claro. Já o seu significado pode ser definido, segundo Bell e Gray [9], por: *“Imortalidade digital, como imortalidade comum, é um continuo de uma fama interminável para o fim de uma experiência eterna em conjunto com o aprendizado com o outro, sendo em parte uma vida sem fim. Preservando e transmitindo suas ideias é uma “imortalidade unidirecional”: permitindo comunicação com o futuro. A experiência interminável e aprendizado é a “imortalidade bidirecional”: permitindo a “você”, ou ao menos a parte de você, se comunicar com o futuro no sentido que aquele artefato continua a aprender e evoluir.”*.

Em essência, a imortalidade digital se refere à preservação da identidade digital de um usuário e a sua manutenção ativa. Bell e Gray destacam um ponto importante, que há mais de uma forma de se ter a experiência da imortalidade digital. O imortal digital pode tanto ser um transmissor de conhecimento como um artefato que pode evoluir e aprender com tempo em que estiver inserido.

A questão de um programa de computador ter que “aprender” com os dados da pessoa falecida e de forma indistinguível a imitar, ainda é um desafio computacional na formação do chamado “eu digital”, a identidade que através das mensagens de texto que o usuário emitiu durante a vida e a inteligência artificial pode assumir padrões de escrita do usuário falecido e assim “continuar a vida”. O “eu digital” vive independente do usuário. Mesmo com o corpo físico morto, a entidade digital pode carregar o testamento e a vontade do usuário falecido. Ilona Helena [10] elabora sobre a presença do “eu digital”: *“[...] online, o doppelgänger⁶ digital se mantém como uma parte de redes sociais de amigos e conhecidos, a não ser que o perfil do falecido seja deletado por um familiar ou pela própria rede social pela longa*

inatividade ou quando um conhecido intencionalmente remove o link para o perfil do falecido do perfil dele(a.) desta forma a cópia digital do falecido ainda constitui a auto apresentação para outras pessoas.”

Na formação do “eu digital” estão as interações do usuário em vida com o mundo digital, que permanecem como uma memória. A identidade digital do usuário em vida é constituída de recursos de comunicação síncrona e assíncrona, com muitos conjuntos de dados. Como lidar com as questões do falecimento, luto, perda, preservação e repasse desta memória é uma questão dos vivos, um dos motivos pelos quais a área de IHC tem interesse neste tema [13]. Interações póstumas [14] tem uma alta carga emocional sobre os usuários e precisam ser projetadas adequadamente.

Atualmente algumas grandes empresas, possuem medidas para o tratamento dos dados de um usuário falecido. Em 2013, a Google foi uma das primeiras grandes empresas a permitir ao usuário escolher em vida, o seu herdeiro digital. O serviço, nomeado de Google Inactive Accounts⁷, permite ao usuário a definição de herdeiros, a partir de um espaço de tempo de inatividade da conta, configurado pelo usuário. Os usuários-herdeiros são os responsáveis por administrar os dados do falecido na rede, serviços na nuvem etc. O Facebook⁸, dois anos depois, permitiu no Brasil que usuários possam expressar o desejo de ter a conta eliminada após a detecção de sua morte ou nomear um herdeiro para cuidar do seu perfil póstumo. A possibilidade de ver o usuário falecido como um produto tem ganhado mercado aos poucos.

Grandes empresas, além das anteriormente mencionadas, ainda não oferecem serviços em relação ao tratamento dos dados de usuários falecidos. No entanto, há empresas como: Se Eu Morrer Primeiro⁹, Eter9¹⁰ e Password Box¹¹ que oferecem serviços específicos quanto à questão da morte e o tratamento destes dados. A ideia da imortalidade digital como um modelo de negócio é destacada por Krishma Carrera [11]: *“A internet é uma rede das redes. E dentro delas, indivíduos conectam-se entre si por meio de fluxos estruturados de comunicação. Os usuários não navegam apenas pelas redes. A cada ação no mundo digital, eles deixam rastros em troca de pequenos benefícios. Cada e-mail respondido, cada curtida em rede social, busca no Google, visualização de vídeos no YouTube ou compra em e-commerce geram pegadas que podem ser cruzadas e correlacionadas.”*

O fluxo de informações pela internet já é um grande negócio em vida, cada interação que temos, nosso cotidiano com a internet deixa evidente traços da nossa existência. Tais marcas permitem a expansão dos modelos de negócio para tratar a morte também no mundo digital. Pessoas se vão, seus

⁶ Doppelgänger – Um espírito que parece exatamente como uma pessoa viva, ou alguém que parece exatamente com uma outra pessoa, mas não possui relação alguma com aquela pessoa. Disponível em: < <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/doppelganger> >

⁷ Google Inactive Accounts – Disponível em: <https://support.google.com/accounts/answer/3036546?hl=en>

⁸ Facebook Digital Memorial – Disponível em: <https://www.facebook.com/help/1506822589577997/>

⁹ Se Eu Morrer Primeiro – Disponível em: <http://www.seeumorrerprimeiro.com.br/>

¹⁰ Eter9 – Disponível em: < <https://www.eter9.com/help/about> >

¹¹ Password Box – Disponível em: https://www.passwordbox.com/pt_BR/features

dados permanecem. A possível visualização da imortalidade como um modelo de negócio é destacada por Zymunt Bauman [12]: “*É a implacável realidade da morte que torna a imortalidade uma proposta atraente, mas é a mesma realidade que torna o sonho da eternidade uma força ativa, um motivo para ação. A imortalidade é afinal um empreendimento – uma condição antinatural, que não surgirá por si mesma, a não ser se engabelada ou obrigada a existir.*”.

É perceptível que a morte no ambiente digital ocorre de forma diferente da morte em um ambiente material. Todavia, assim como funerárias prestam serviços no evento físico da morte, a extensão para o mundo digital de um conceito similar em relação a criação de serviços para o cuidado com os dados de um usuário falecido é uma realidade.

Para contemplar essa demanda, são necessários sofisticados sistemas de gestão de dados para herança, com facilidade de uso, confiabilidade e alta granularidade nos dados. É possível entender melhor a extensão desses serviços pela compreensão das manifestações e possibilidades da imortalidade digital. Em nossa pesquisa, exemplificamos as formas de se imortalizar um usuário em três possibilidades, discutido a seguir.

- a) A geração de memoriais digitais, os quais mantêm registros online do usuário falecido, gerados em vida ou na forma de homenagens póstumas;
- b) A criação de aplicações digitais, as quais analisam o padrão de mensagens do usuário e, mesmo após o usuário ter falecido, permitem conversar com este “chatbot”, o qual virtualmente manda mensagens de textos similares as que poderiam ter sido enviadas pelo usuário em vida;
- c) A possibilidade de transferir a mente humana de um usuário falecido para um corpo mecânico e, assim, o imortalizar através deste corpo conhecido como “avatar”, com dados transferidos via software.

A. Imortalização em um software

Toda informação deixada na Web, pode ser um legado, imortalizado na internet. Os usuários dispõem de dados em muitos softwares, dispersos na Web, com ou sem acesso logado. Assim, a imortalização de usuários em softwares, por meio de seus dados, é uma realidade. Como mencionado anteriormente, um dos recursos implementados em redes sociais como o Facebook¹² é a transformação do perfil do usuário em um memorial digital, após seu falecimento. Quando é comprovada pela empresa a morte de um usuário ou esta detecta tal evento, o perfil é modificado para o status de memorial. Esta opção é padrão do Facebook autorizada pelos usuários nos termos de uso da rede. Na Figura 3, veja memorial de Steve Jobs, idealizador da Apple.

Apesar deste espaço ser muito importante, certas interações são limitadas. Por exemplo, atualmente, não é possível conversar com outros usuários via chat nesta conta; não é possível remover amigos e conhecidos; editar ou remover postagens do usuário original; qualquer usuário pode postar imagens e mensagens em homenagem ao falecido etc.

¹² Facebook Digital Memorial – Disponível em: <https://www.facebook.com/help/1506822589577997/>

O funcionamento de um memorial digital é classificado, segundo Bell e Gray [9], como uma interação de “via única”, isto é, eles apenas conservam a memória digital do usuário falecido. A interação é similar ao ler um memorandum, visitar uma lápide ou marco comemorativo a morte de alguém onde, de forma similar, homenagens podem ser prestadas em respeito e ao falecido. Ilona Helena [10] evidencia alguns pontos importantes sobre esta forma de imortalização: “[...] *A relação entre os mortos e os vivos continua ativa, mantida pelos vivos. Como um site memorial, o perfil de um usuário falecido ou a home page dele serve uma importante função para os familiares e conhecidos. Onde mídias impressas (a forma mais tradicional de mídia) são estáticas, custosas e seguem formatos restritos relativos a tamanho e custo [...]*”

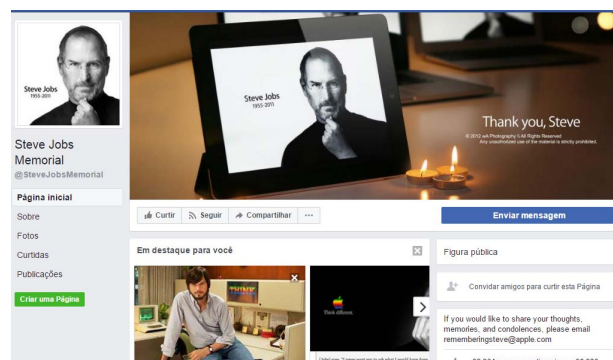


Figura 3. Memorial Digital de Steve Jobs. Disponível em: < <https://www.facebook.com/SteveJobsMemorial/> >

Todavia, muitos softwares de memoriais que tem sido ofertado aos usuários apresentam problemas. Com o objetivo de auxiliar os designers a projetar aplicações dessa natureza, Lopes et al. [21] apresentaram um conjunto de recomendações práticas para o design de softwares memoriais digitais, considerando as especificidades técnicas e culturais que envolvem o tratamento da morte e do luto no ambiente digital. Tais recomendações foram ilustradas por protótipos de uma possível modelagem de uma rede social para memoriais digitais, a qual trataria problemas atuais destas aplicações.

B. Imortalização utilizando um software

Este formato de imortalidade considera as técnicas de IA, redes neurais, big data, aprendizado de máquina e a interdisciplinaridade com outras áreas (como psicologia e filosofia) para a replicação de um ser humano. É uma IA feita para emitir e responder mensagens, também conhecida como um “chatbot”. Chatbots são, segundo Shawar e Atwell [19]: “*Programas de computador que interagem com usuários usando linguagens naturais. Está tecnologia começou nos anos 60; o objetivo era observar se poderiam enganar usuários se passando por humanos reais.*”

Como um caso exemplar temos os serviços da empresa Eter9¹³, e o caso de Eugenia Kuyda¹⁴. Eter9 é uma rede de

¹³ Eter9 – Disponível em: < <https://www.eter9.com/help/about> >. Acessado em: 28 de Novembro de 2016.

¹⁴ Speak, Memory – Disponível em: < <http://www.theverge.com/a/luka-artificial-intelligence-memorial-roman-mazurenko-bot> >, Aces-

origem portuguesa, a qual minera os dados disponíveis na internet para assim poder imortalizar as pessoas que se cadastram em seu serviço.

Através do relacionamento entre contas de outras redes sociais (Twitter, Facebook, Instagram e etc.) e do próprio Eter9, que também serve como uma rede social, foi estudado como um usuário interage com a Internet e como responde por meio de interações com outros usuários, para assim construir o seu “eu digital”. Krishma Carrera [11] detalha o funcionamento da rede da seguinte forma: “Como a Eter9 baseia-se no conceito de inteligência artificial, o próprio mural da rede social é chamado de córtex. No corpo humano, esta parte do cérebro concentra muitos neurônios com um processamento sofisticado, que permite desempenhar um papel central em funções complexas como memória, consciência, linguagem e percepção. O mural é denominado córtex porque os dados contidos nele (como os neurônios) são processados e transformados em informações que vão permitir postagens com conteúdos afins ao usuário, mesmo depois da morte física do mesmo.”

Com os paralelos entre a tecnologia e a biologia que a Eter9 propõe, criar uma IA que seja similar a um usuário cadastrado é por observação dos registros de como um usuário o “eu digital” do usuário é possível. O caso de Eugenia Kuyda também confirma esta possível imortalidade.

Kuyda após a morte de seu melhor amigo, o “ressuscitou” através de uma rede neural, reunindo mensagens de texto que tinha trocado com seu amigo e também as mensagens dele trocadas com família e amigos em comum, para formar uma IA que respondesse de forma autônoma e similar, da mesma forma que o seu amigo responderia em vida.

Ainda é incerto quanto e quais cenários esta forma de imortalidade pode trazer. Esta imortalidade, através do uso de um software, é classificada, segundo Bell e Gray [9], como uma imortalidade “bidirecional”. Diferente de outras formas de luto, ela se perpetua pelas interações de usuários vivos com um falecido e permite esta entidade digital comunicar, aprender e crescer com futuros usuários que irão interagir com esta IA. O contato pode ser realizado por familiares, conhecidos e, se a família desejar, desconhecidos.

É uma forma não convencional de lidar com a morte. A situação mais próxima que se pode comparar é a de conversar com um espírito, e mesmo sabendo que o ente querido está sepultado, a IA o está preservando como se ele estivesse vivo. São necessários estudos de curta e longa duração sobre casos e cenários para qual esta imortalidade é apropriada, ou um conjunto de regras éticas e morais que não sejam violadas, sobre a questão da morte.

C. Imortalização utilizando hardware e software

Esta é a versão mais extrema da imortalidade digital, limítrofe a ficção científica. O episódio “Be Right Back”, da

série Black Mirror¹⁵ é um exemplo especial para ilustrar este tipo de imortalidade. Em um breve sumário do episódio: um jovem casal vive junto distante da cidade. Ash, o marido, se envolve em um acidente de carro e falece. Martha, a esposa, descobre que está grávida. Uma de suas amigas a inscreve em um programa experimental a qual promete “ressuscitar” Ash. Inicialmente ela recusa esta oferta, alegando que seria uma falta de respeito com a memória de seu marido.

No entanto a dor da ausência de seu marido é suficiente, e em uma tentativa de vencer a solidão, ela aceita participar do programa e se comunicar com os dados dele, recebendo mensagens de texto dele em uma rede neural, na qual uma IA replica o seu modo de escrever, depois a sua voz e, por fim, seu corpo e imagem. Este exemplo captura de forma realista como a questão da imortalidade digital pode escalar, o quanto ainda se sabe pode se tornar e quais as consequências de sua presença.

A imortalidade via hardware busca através das mesmas aplicações utilizadas na imortalidade via software, criar um corpo mecânico, vulgo um “avatar”, pelo qual, com a mente do usuário falecido, ele pode ser imortal, tanto no meio digital, quanto no meio físico. Enquanto casos de seu sucesso ainda não são amplamente divulgados, ou a possibilidade da transferência de alguma forma, de uma mente humana para um corpo mecânico, essa possibilidade parece ainda extremamente conceitual e experimental. Dois casos têm se mostrado promissores na realização desta possibilidade: a iniciativa 2045¹⁶ e BINA-48¹⁷.

A iniciativa 2045 é um projeto estabelecido por Dmitry Itskov, o qual busca através da ciência replicar uma mente humana, transferi-la para um computador, e neste corpo mecânico viver para sempre. Enquanto o projeto busca detalhamento de como a mente humana funciona, a transferência para máquina ainda está sendo discutida.



Figura 4. Página Oficial da Iniciativa 2045 Disponível em: < <http://2045.com> >

Como a programação de conceitos abstratos e subjetivos como: alegria, ódio e intuição, ainda não são claros para um computador poder interpretar tais conceitos, ou se são de alguma forma computáveis. O projeto, até agora, tem grande

¹⁵ Série televisiva exibida pela NETFLIX.

¹⁶ 2045 Initiative - Disponível em: < <http://2045.com/> >, Acessado em: 28 de Novembro de 2016.

¹⁷ BINA-48 - Disponível em: < <http://www.polygon.com/2017/4/17/15278214/humanoid-interview> > Acessado em 17 de Abril de 2017.

dificuldade em compreender como um cérebro humano funciona, e se pode ser reproduzido de forma completa.

O projeto é ambicioso, possui parceiros importantes como o *Brain Institute*, que é uma importante autoridade nos estudos do funcionamento do cérebro humano, e faz uma tentativa de mapear o cérebro humano. A partir disto, visa desenvolver um modelo para avatares, possibilitando assim transferir uma mente humana para este corpo mecânico e, por fim, o imortalizar.

O mesmo pode ser dito para BINA-48, uma geminoide, uma máquina feita com aparência similar a uma pessoa real. BINA-48 possui a aparência da esposa falecida da fundadora do projeto: Martine Rothblatt. Veja Figura 5.



Figura 5. BINA-48 Disponível em: < <http://www.polygon.com/2017/4/17/15278214/humanoid-interview> >

A geminoide possui sob o seu cabelo um computador que armazena um chamado “arquivo mente”, o qual possui experiências, memórias e registros da “Bina” humana, e partindo destas memórias busca recordar experiências, aprender e responder como a humana faria. A empresa responsável, Hanson Robotics não detalha como realizou as funções que BINA possui e como é possível ela aparentar uma forma de consciência e assim agir de forma similar a um ser humano.

A popularidade da BINA-48 levou a criação de uma conta no Twitter a qual usuários podem interagir com a IA, pela rede social. Veja Figura 6.



Figura 6. Página oficial do Twitter da BINA-48. Disponível em: < <https://twitter.com/iBina48> >

Este tipo de imortalidade é interessante pelas possibilidades que traz. Interagir em um nível material com uma IA é ousado. Ao mesmo tempo em que é possível imaginar pessoas vivendo para sempre desta forma, questões complexas também são levantadas sobre a imortalidade em conjunto com nossa própria existência. Ainda, não há leis ou cenários preparados para prever como seria o tratamento destes pseudo seres humanos ou se a humanidade ainda será preservada.

De todos os tipos da manifestação da imortalidade que classificamos, esta requer atenção especial por ser a mais radical do que os exemplos de imortalidade anteriores. Rivalizando filmes e séries de ficção em IA se tornando humana ou alguma variação deste conceito, Ava¹⁸ (*Ex-Machina*), Andrew Martin¹⁹ (*O Homem Bicentenário*), Roy Batty²⁰ (*Blade Runner*) e em especial Ash²¹ (*Black Mirror*) são alguns exemplos de avatares que inspiram tornar esta ideia uma realidade.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do fascínio humano, IA ainda está contido em sistemas em que se pode delimitar o que se pode esperar dele. A ênfase é em se construir artefatos inteligentes que possam substituir ou ampliar o poder de decisão do homem em vários domínios. Por exemplo, análise de crédito em banco [30], monitoramento de equipamentos em plataforma de petróleo [31], ou mesmo limpeza da casa [32]. Já se fala na indústria 4.0 trazida pelos avanços da IA [33].

Há ainda esforços para o desenvolvimento da Inteligência Generalizada (*GAI - General Artificial Intelligence*) [34], [35] em que a máquina terá autonomia no que irá aprender e capacidade de modificar seu próprio raciocínio.

É apenas natural que onde possa ter vida também haja morte. Nesta dualidade, a questão da imortalidade oferece uma opção de como lidar em face ao inevitável. Ao mesmo tempo em que pode ser um grande alívio ao vazio que a morte costuma trazer, a imortalidade digital levanta questionamentos profundos. Do ponto de vista técnicos, percebe-se, com base nos estudos realizados, uma série de questionamentos técnicos:

- Supondo uma IA consegue imitar um ser humano em seus padrões de fala e escrita. Está mesma IA ira conseguir aprender da mesma forma que aquela pessoa a qual imita?
- O comportamento inteligente pode ser descrito usando princípios simples e elegantes (como lógica ou otimização)?

¹⁸ EX-MACHINA: INSTINTO ARTIFICIAL, Direção: Alex Garland, UK, 2015, Universal Pictures, (108 min), Título Original: Ex-Machina.

¹⁹ O HOMEM BICENTENÁRIO, Direção: Chirs Columbus, E.U.A. 1999, Touchstone Pictures, (130 min), Título Original: Bicentennial Man. Baseada no livro escrito por Issac Asimov.

²⁰ BLADE RUNNER, O CAÇADOR DE ANDRÓIDES, Direção: Ridley Scott, E.U.A. 1982, Warner Bros. Pictures, (117 min), Título Original: Blade Runner.

²¹ BLACK MIRROR, Criação: Charlie Brooker, Produção: Charlie Brooker e Annabel Jones, E.U.A, NETFLIX, Nº Temporadas: 2, 3 Episódios (60 min).

- A Integração Humano – Computador é 100% possível?
- Será que a biologia humana é tão irrelevante para a pesquisa de IA como a biologia das aves é para a engenharia aeronáutica?
- A inteligência como conhecemos também abre espaço para a intuição, emoção e intencionalidade. Conceitos tão abstratos podem ser replicados?

Bem como questionamentos filosóficos:

- Ao se manipular dados de uma pessoa, pode-se estar alterando o “eu digital”, ou seja, sua identidade digital. É correto fazer isso?
- Poderemos ser realmente “humanos” neste mundo virtual?
- Isto é uma forma de transgressão a ordem natural ou parte da evolução?
- O produto desta imortalidade é ainda uma pessoa? Uma máquina? Ambos?
- Um arquivo em um computador pode ser copiado e colado, assim replicando mais de uma cópia o mesmo arquivo. Como seres humanos lidariam com uma múltipla existência de mesma origem, mas em corpos diferentes?
- Máquinas só exibem a inteligência dos seus programadores ou é uma inteligência própria e independente?
- IA’s podem ter crises existenciais?

E ainda questionamentos morais:

- É correto trazer pessoas, tanto famosas quanto anônimas quanto famosas de volta a vida?
- Estes imortais digitais devem ser tratados como um ser humano ou há a necessidade de um tratamento especial para esta entidade?
- É correto oferecer a imortalidade digital como um tipo de serviço?
- Se convivermos com um avatar de um ente querido falecido, ele poderia desfrutar dos mesmos direitos e deveres?
- É uma forma saudável de lidar com a dor da morte ou uma forma de prolongar ainda mais esta dor?

E outras questões pertinentes sobre o nosso futuro:

- Nosso interesse em IA reflete no questionamento da nossa própria eternidade. Se somos o que somos pela nossa inteligência, será que poderíamos nos eternizar construindo agentes inteligentes personalizados?
- Será que poderíamos armazenar nossas experiências a fim de termos uma massa de dados para a construção desses agentes personalizados?
- Nós evoluímos. Será que esses agentes saberiam evoluir? Será que as evoluções desses agentes ainda nos refletiriam?
- Com quais questões éticas deveríamos estar

preocupados para nortear construção desses agentes?

Estas questões são apenas uma parcela do quão complicado o desejo de imortalidade pode ser. Ela é similar a uma cápsula do tempo, em que cada usuário pode ser representado, em certo período na história. E, mesmo com maneiras deste sonho ser alcançado, ainda há problemas que ainda não possuem solução em vida.

Os estudos levantados apontam para uma popularização da imortalidade. Qualquer usuário pode se tornar imortal, não será relacionado a deuses, ou a figuras populares como celebridades, políticos e religiosos. No entanto, é premente que os usuários saibam como seus dados são tratados e se podem ser usados num futuro, que se conscientizem, e tomem ciência das implicações existentes ao assinarem termos de uso e políticas de privacidade das aplicações. Ainda não há uma forma de definir e regular o uso de informações de um falecido para torná-lo imortal.

Outro importante ponto é a questão da privacidade, há experiências em que o usuário em vida nunca esperava que fossem compartilhadas. Nem tudo o que se divide via redes sociais, por exemplo, é necessário imortalizar. Todavia, o conjunto de dados de um usuário é mais rico no todo, dada a possibilidade de se fazer muitas inferências nestas. Esta pesquisa faz parte do projeto DAVI²² (Dados Além da Vida), que visa promover reflexões sobre a importância do legado digital dos usuários de sistemas computacionais, motivando-os para tratar do tema. Visando responder algumas das questões supracitadas, pretendemos realizar pesquisas mais aprofundadas com um grupo focal, para assim obter diferentes perspectivas sobre as possibilidades que a imortalidade digital proporciona, e compreender como tais sistemas irão afetar usuários e desenvolvedores nos mais diversos níveis, bem como suas visões sociais, materiais, éticas, morais e pessoais sobre como a imortalidade digital pode ser vista.

Por fim, cabe salientar que, o fato de se permitir existir para sempre no mundo digital será menos importante do quanto podemos afetar positivamente e negativamente a vida de pessoas com a tecnologia. Porém, não devemos em qualquer etapa, negligenciar as necessidades humanas, que tornam ideias como estas possíveis. Neste sentido, o debate crítico deste tema, aliado a disciplinas de cursos superiores, é premente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Pró Reitoria da Assistência Estudantil (PRAE) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) para participação no evento.

REFERÊNCIAS

- [1] Etlinger, S. The Age of AI – How Artificial Intelligence is Transforming Organizations. São Francisco, Califórnia: Altimeter, a Prophet

²² DAVI – Disponível em: <https://www.facebook.com/dadosalemdavida>

- Company, 2017.
- [2] Maciel, C. Issues of the Social Web interaction project faced with afterlife digital legacy. In *Anais IHC+CLIHC 2011*, SBC 2011
 - [3] Encyclopedia Britannica, INC. Encyclopedia Britannica, E.U.A, William Benton Publisher, v.12, 1960, p.107.
 - [4] Platão. *Fedão (a imortalidade da alma)*, Tradução: Grupo Acrópolis, Disponível em: < <http://br.egroups.com/group/acropolis/> >, [Online]. Ano desconhecido, (p.51 & p.21)
 - [5] Pascal, B. *Pensamentos*. França, 1699. Disponível em: eBooksBrasil, São Paulo, 2002, p. 249.
 - [6] Barreto, M. J., *Introdução as Redes Neurais Artificiais*. Florianópolis, Santa Catarina, UFSC – Departamento de Informática e Estatística, 2002, p.16.
 - [7] Monard, M. C., & Baranauska, J. A.. *Conceitos sobre aprendizado de máquina. Sistemas Inteligentes-Fundamentos e Aplicações*, v.1, n.1, 2003, p.1.
 - [8] McKinsey Global Institute. *Big Data: The Next Frontier for innovation, competition, and productivity*, E.U.A., McKinsey Global Institute, 2011, p.11.
 - [9] Bell, G. & Gray J., *Digital Immortality*, San Francisco, E.U.A. , Microsoft Research, 2000, p.2.
 - [10] Bildt de. V. H. I, *Death on the screen: na imitation of life? Life and death in the online environment*, Países Baixos, Utrecht, Universidade de Utrecht, 2008, p.52 - 53.
 - [11] Carreira, K. *Imortalidade digital: a era dos grandes dados*. *Anais do Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva*, v. 2, n. 1, 2016, p.6 & p.9.
 - [12] Bauman, Z. *Imortalidade, na versão pós-moderna* In: *Mal-estar da Pós-Modernidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998, p.192.
 - [13] Maciel, C.; Pereira, V.; Homung, H.; Piccolo, L.G.S.; Prates, R.O.; Valores Humanos. In: Baranauskas, Souza and Pereira (org.). *I GranDIHC-BR — Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil. Relatório Técnico. Comissão Especial de Interação HumanoComputador (CEIHC) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)*. ISBN: 978-85-7669-287-4. pp. 27-30. 2014.
 - [14] Maciel, C.; Pereira, V.C. The internet generation and its representation of death: considerations for posthumous interaction projects. In: *IHC '12 - 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing System*, 2012, Cuiabá - MT. *IHC '12 Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 2012. p. 85-94.
 - [15] Jackson, Philip C. *Introduction to artificial intelligence*. Courier Corporation, 1985, p.1.
 - [16] Russel, S.; Norvig, P.; *Artificial Intelligence, A modern approach*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, Nova Jersey, E.U.A. 1995, p.3.
 - [17] Perreira, M. L; *Inteligência Artificial – Mito e Ciência*, Disponível em: <<http://www.geocities.com/revistaintelecto/iamc.html>>, {Online}. 2007, p.2
 - [18] Lima, G. Â. B. *Interfaces entre a ciência da informação e a ciência cognitiva. Ciência da Informação*, v. 32, n. 1, 2003.
 - [19] Shawar, B A; Atwell, E. Chatbots: are they really useful?. In: *LDV Forum*. 2007. p.1.
 - [20] Carroll, E., Romano, J. *Your Digital Afterlife: When Facebook, Flickr and Twitter Are Your Estate, What's Your Legacy?*, New Riders Pub, (Berkeley, 2010), 216.
 - [21] Lopes, A.D.; Maciel, C.; Pereira, V.C. *Recomendações para o design de memórias digitais na web social*. In: *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 275-284.
 - [22] Russel, S. & Norvig, P. *Inteligência artificial*. (2a ed.). (2004), Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier.
 - [23] Zambonelli, F., Jennings N. R., & Wooldridge, M.. *Developing multiagent systems: The Gaia methodology*. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 12(3), (2003), 317-370.
 - [24] Shoham, Y., & Leyton-Brown, K.. *Multiagent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations*. Cambridge University Press, 2008.
 - [25] Kolodner, Janet. *Case-based reasoning*. Morgan Kaufmann, 2014.
 - [26] Buchanan, B. G., & Shortliffe, E. H. (Eds.). *Rule-based expert systems (Vol. 3)*. (1984), Reading, MA: Addison-Wesley.
 - [27] Castillo, E., Gutierrez, J. M., & HADI, A. S. *Expert systems and probabilistic network models*. Springer Science & Business Media, 2012.
 - [28] Yager, R. R., & Zadeh, L. A. (Eds.). *An introduction to fuzzy logic applications in intelligent systems (Vol. 165)*. Springer Science & Business Media, 2012.
 - [29] Knight, K. *A gentle introduction to subsymbolic computation: Connectionism for the AI researcher*. Carnegie Mellon University, Computer Science Department, 1989.
 - [30] Huang, Z., Chen, H., Hsu, C. J., Chen, W. H., & Wu, S. *Credit rating analysis with support vector machines and neural networks: a market comparative study*. *Decision support systems*, 37(4), (2004). 543-558.
 - [31] Garcia, A. C. B., Portes, L. A., Pinto, F., & Sanches-Pi, N. *Real-time alarm management system for emergency situations*. In *Modern Advances in Intelligent Systems and Tools*. Springer, Berlin, Heidelberg 2012, p. 9-18.
 - [32] Forlizzi, J., & Disalvo, C. *Service robots in the domestic environment: a study of the roomba vacuum in the home*. In *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction ACM*, 2006, p. 258-265.
 - [33] Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. *Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook*. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 12(1), 2016. 3159805.
 - [34] Laird, J. E., Newell, A., & Rosenbloom, P. S. *Soar: An architecture for general intelligence*. *Artificial intelligence*, 33(1), 1987. p.1-64.
 - [35] Goertzel, B. *Artificial general intelligence (Vol. 2)*. C. Pennachin (Ed.). New York: Springer. 2007.