

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
PUC-SP**

**Marcelo Anunciato**

***Mobile learning*: um breve panorama do uso pelo mundo**

**Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital**

**São Paulo  
2020**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
PUC-SP

Marcelo Anunciato

*Mobile learning*: um breve panorama do uso pelo mundo

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, sob a orientação do Prof., Dr. Marcus Vinícius Fainer Bastos.

São Paulo  
2020

Banca Examinadora

---

---

---

## **Agradecimentos**

Agradeço

Ao Prof. Dr. Marcus Bastos pela profissional orientação.

Ao Prof. Dr. João Mattar pelos ricos conhecimentos transmitidos.

À Prof. Dra. Ana Di Grado pelas serenas aulas recheadas de saber.

À Edna Conti pela constante disponibilidade e presteza.

## Resumo

*Mobile Learning*: um breve panorama do uso pelo mundo

Marcelo Anunciato

O *Mobile Learning* já é pervasivo.

No exato momento em que essas palavras são escritas o mundo vive uma pandemia que força uma boa parcela das pessoas a permanecerem em casa, situação essa que deve fomentar a aprendizagem que se dá através de dispositivos digitais. O tema central desse trabalho é exatamente esse tipo de aprendizagem, mais especificamente a aprendizagem que ocorre através de *smartphones*. Partindo do ensino pelo método dialético na Grécia antiga de Sócrates, Platão e Aristóteles, a humanidade conheceu posteriormente, nos tempos medievais, o método escolástico, segundo o qual o professor é o detentor de todo o conhecimento. Assim, seja na Antiguidade, seja na Idade Média, a disseminação do conhecimento não contou com ferramentas de apoio. Também nesse sentido, a invenção da imprensa no século XV por Gutenberg foi um marco, pois teve um papel importante na difusão do conhecimento a partir de então, devido à possibilidade da reprodução dos livros. Quase seis séculos se passaram e desde o início dos anos 2000 estamos experimentando nossa dependência crescente em relação aos *smartphones*. Dentre uma gama de tarefas, temos o ensino/aprendizagem. Que relevância assumirão os *smartphones* no auxílio à propagação da aprendizagem? Seria exagerado comparar à relevância que a imprensa de Gutemberg teve séculos atrás? Não sabemos, o decurso do tempo responderá. Esse trabalho foi desenvolvido com o intuito de retratar o estado da arte do *Mobile Learning* pelo mundo, analisando alguns casos recentes, os quais foram selecionados no Portal de Periódico da CAPES. Os casos foram analisados com um enfoque prático, buscando identificar os benefícios, as dificuldades e os aprendizados das experiências, sem perder de vista importantes teorias de aprendizagem, as quais são tratadas no capítulo 1.

Palavras-chave: *mobile - learning - smartphones* - aprendizagem - conhecimento - educação

## **Abstract**

Mobile Learning: a brief overview of use around the world

Marcelo Anunciato

Mobile Learning is already pervasive.

At the exact moment when these words are written, the world is experiencing a pandemic that forces a good portion of people to stay at home, a situation that should foster the learning that takes place through digital devices. The central theme of this work is exactly this type of learning, more specifically the learning that occurs through smartphones. Starting from teaching by the dialectical method in the ancient Greece of Socrates, Plato and Aristotle, mankind later learned, in medieval times, the scholastic method, according to which the teacher is the holder of all knowledge. Thus, whether in Ancient Times or in the Middle Ages, the dissemination of knowledge did not have support tools. Also in this sense, the invention of the press in the 15th century by Gutenberg was a milestone, as it played an important role in the dissemination of knowledge from then on, due to the possibility of the reproduction of books. Almost six centuries have passed and since the early 2000s we are experiencing our growing dependence on smartphones. Among a range of tasks, we have teaching / learning. What relevance will smartphones have in helping to spread learning? Would it be too much to compare to the relevance that the Gutemberg press had centuries ago? We don't know, the course of time will respond. This work was developed in order to portray the state of the art of Mobile Learning through the world, analyzing some recent cases, which were selected in the CAPES Journal Portal. The cases were analyzed with a practical focus, seeking to identify the benefits, difficulties and lessons learned from the experiences, without losing sight of important learning theories, which are discussed in chapter 1.

Keywords: mobile - learning - smartphones - knowledge - education

## Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 1: Algumas teorias sobre aprendizagem - uma visão geral</b> .....	<b>12</b>
1.1 Educação ao longo das eras .....	13
1.2 Behaviorismo (Comportamentalismo).....	18
1.2.1 Behaviorismo Clássico .....	19
1.2.2 Behaviorismo Radical .....	20
1.3 Cognitivismo .....	23
1.4 Construtivismo e Socioconstrutivismo .....	26
<b>Capítulo 2: Mobile Learning</b> .....	<b>31</b>
2.1 O que é Mobile Learning ? .....	31
2.2 Abrangência dos smartphones.....	34
2.3 Benefícios do Mobile Learning .....	38
2.4 Limitações do Mobile Learning.....	40
2.5 Ubiquidade .....	43
2.6 Gamificação.....	46
2.6.1 Casos de uso de gamificação .....	54
2.6.1.1 Caso Bradesco .....	54
2.6.1.2 Caso SickKids.....	56
2.6.1.3 Caso Blue Cross .....	57
2.7 Foco, um desafio do Mobile Learning .....	58
2.8 Conectivismo .....	59
<b>Capítulo 3: Análise de Casos</b> .....	<b>65</b>
3.1 Caso 1: Desenvolvimento de aplicativo de aprendizado móvel levando-se em consideração fatores humanos - Omã .....	66
3.2 Caso 2: Mobile Learning (WhatsApp) aplicado para grupos de enfermeiras (os) recém-formadas (os) - Nigéria.....	72
3.3 Caso 3: Percepções e desafios do Mobile Learning - Kuwait.....	78
3.4 Caso 4: Telefones celulares como ferramenta de aprendizagem: o ponto de vista de um professor - Jamaica .....	85
3.5 Caso 5: Aumentando a motivação de aprendizagem dos estudantes através do Mobile Learning - Indonésia .....	91
3.6 Caso 6: Um app que muda mentalidades sobre Mobile Learning - EduPARK - Portugal .....	95
<b>Considerações Finais</b> .....	<b>116</b>
<b>Bibliografia e Webgrafia</b> .....	<b>118</b>

## Introdução

Nada é suficientemente bom. Então vamos fazer o que é certo, dedicar o melhor de nossos esforços para atingir o inatingível, desenvolver ao máximo os dons que Deus nos concedeu, e nunca parar de aprender.

Ludwig van Beethoven

Aprender é uma atividade inata aos seres humanos. Desde o momento do nascimento - talvez até antes, ainda no ventre da mãe - a aprendizagem é indissociável do viver. Ainda bebês os seres humanos aprendem que o choro atrai a atenção e o carinho dos pais e utilizam desse expediente por praticamente toda a infância. Aprender é viver e viver é aprender.

Viver é uma aventura. Desde a infância, da escola até a adolescência, idade das grandes aspirações e das grandes revoltas, no momento de fazer as grandes escolhas da vida, amor, família, trabalho, e em todas as idades até o fim da vida, cada ser humano se depara com o risco do erro e da ilusão, do conhecimento fragmentário ou parcial. (MORIN, 2015, p. 16)

De alguns milhares de anos antes de Cristo, passando pela Grécia de Sócrates (469 a.C. - 399 a.C.) e até os dias atuais, integraram o cenário da aprendizagem, além de professor e aluno, papiros, pergaminhos, livros e dispositivos eletrônicos.

Conforme Morin (2015, p. 15), “aprende-se a viver por meio das próprias experiências, primeiro com a ajuda dos pais, depois dos educadores, mas também por meio dos livros, da poesia, dos encontros.”

No século XXI podemos considerar sem o receio de errar que no pensamento acima do sociólogo e filósofo Edgar Morin, a palavra livros pode abarcar também os *smartphones*.

Esse trabalho se concentrará na aprendizagem que ocorre com a intermediação dos dispositivos eletrônicos, especialmente os *smartphones*. Chamaremos ao longo de todo o trabalho essa aprendizagem de *Mobile Learning*.

Antes de procurarmos entender o que é e qual a utilidade da mobilidade tecnológica no universo da educação, é imperioso analisar e compreender o contexto e os fatores históricos que determinam sua presença atual.

No Brasil, a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) proporcionaram novos ambientes de aprendizagem formal e informal. O termo TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação, refere-se a formas tecnológicas distintas de comunicar e informar, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações. Cabe aqui trazer o significado das TIMs: Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis.

Remetendo a um passado não muito distante, podemos nos lembrar dos primeiros passos da educação a distância no Brasil com a presença dos cursos por correspondência, Telecurso (TV Globo), Vestibulando (TV Cultura), entre outros. Mas a discussão sobre a sua origem é ainda bem mais ampla.

Muitos pesquisadores citam como a primeira possibilidade de educação a distância no Brasil o ano de 1922, quando Roquete Pinto criou a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro para a difusão via rádio da educação. Em 1941 foi criado o Instituto Universal Brasileiro, que passou a oferecer cursos livres a distância.

Conole (2015) afirma que em paralelo ao desenvolvimento da tecnologia educacional como campo de estudo houve uma mudança de um foco em abordagens behavioristas de aprendizagem, onde o foco é o indivíduo e abordagens estímulo-resposta, para abordagens mais construtivistas e situacionais sociais, com o foco em pedagogias conectivistas, com ênfase no desenvolvimento de redes pessoais.

O uso dos dispositivos móveis já é uma realidade para grande parte da população, que ganha cada vez mais espaço quando o assunto é acessibilidade e democratização de acesso pessoal à internet.

Segundo pesquisa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (2018), o censo anual sobre o uso de tecnologias da informação por domicílio no país mostrou que quase metade dos brasileiros que acessam a internet o fazem exclusivamente pelo *smartphone*.

A portabilidade desses aparelhos é, em boa parte, a explicação de seu sucesso. Para Moura (2010), os dispositivos móveis de comunicação devem ser suficientemente pequenos para acompanhar as pessoas a qualquer lugar e a qualquer hora.

As empresas já se deram conta do volume de clientes que compram e acessam informações e dados via *smartphones*, talvez por isso o número crescente de aplicativos para uso em dispositivos móveis atendendo a interesses comerciais, de serviços, educacionais e de comunicação.

No universo acadêmico, cresce o número de pesquisas abordando as implicações didático-pedagógicas do uso de dispositivos móveis na educação formal, em escolas e universidades. De acordo com Lobo e Maia (2015, p. 18), “hoje não se discute se a escola deve ou não utilizar a tecnologia como ferramenta educacional, pois já é uma realidade no contexto educacional. A questão a ser debatida é como usar essas novas tecnologias de forma eficiente e proveitosa.”

Um dos conteúdos mais significativos sobre o tema encontra-se no documento elaborado pela UNESCO, **O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas públicas**, de 2014. O relatório apresenta a situação atual e destaca assuntos e questões sobre o que se pode fazer com a aprendizagem móvel nos próximos 15 anos ou mais, com o objetivo de orientar ações de políticas públicas e ajudar professores a melhorarem suas práticas.

Mas, a ampliação da aprendizagem em um contexto de mobilidade pode ser capaz de trazer melhores resultados? Vejamos o que afirma Saccol, Shlemmer e Barbosa (2011, p. 7):

O fato de a informação, a aprendizagem e o conhecimento estarem vinculados a um contexto de mobilidade e ubiquidade potencializa ainda mais o aprender, justamente em função da maleabilidade do tempo e do espaço, da facilidade de acesso, da produção e troca de informações, do compartilhamento de experiências, ideia e da socialização dos conhecimentos de outros.

Quando pensamos que estamos passando pela quarta revolução industrial, definida por um conjunto de tecnologias emergentes em si mesmas, com

o uso cada vez mais intenso da internet das coisas, neurotecnologias, robôs, inteligência artificial, biotecnologia, entre outros, torna-se mais evidente a existência de uma disruptura tecnológica, a qual já exerce impacto na forma como as pessoas aprendem e se relacionam umas com as outras e o *Mobile Learning* faz parte dessa revolução.

A previsão é de que em 2020 o *Mobile Learning* no mundo estará movimentando a cifra de US\$ 70 bilhões. Hoje, no Brasil, já há mais de 220 milhões de *smartphones*. Mais *smartphones* que habitantes.

Dentro desse contexto, o *Mobile Learning* pode trazer inúmeras vantagens, pois com ele os espaços de ensino e aprendizagem são ampliados para além da sala de aula, estando disponíveis na palma da mão, sempre que for preciso consultar alguma informação.

O capítulo 2 do trabalho abordará de forma mais ampla o *Mobile Learning*, tratando de sua definição, dos seus benefícios e de suas limitações, além da abrangência de que os *smartphones* usufruem nos tempos atuais. Devido à possibilidade que o *Mobile Learning* possui de acesso em qualquer lugar em qualquer momento, trataremos de ubiquidade no subcapítulo 2.5.

O objetivo dessa pesquisa foi se inteirar de algumas experiências com *Mobile Learning* pelo mundo e, assim sendo, identificar os destaques positivos e negativos de tais experiências, além de lançar luz em eventuais obstáculos que a aprendizagem através de *smartphones* pode enfrentar nos ambientes educacionais.

Para isso, foi realizada no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) a leitura dos resumos iniciais de 400 estudos de caso cujos temas eram sobre *Mobile Learning*, sendo selecionados 22 desses estudos e, posteriormente, havendo um aprofundamento em 6 deles. São esses 6 estudos de caso que são apresentados e analisados no capítulo 3. Da leitura e análise atentas dos 6 estudos, também se buscou identificar o nível de engajamento dos usuários com as ferramentas de *Mobile Learning*.

Com a experiência adquirida com esse trabalho será possível pensar em melhores formas de criar conteúdos para o *Mobile Learning*, conteúdos esses que devem ser atraentes para os aprendizes de maneira geral. Mas o trabalho também se preocupou em analisar todo o contexto que envolve a implementação de uma solução *Mobile Learning*, tendo um olhar que contemplou os dois principais atores

envolvidos na decisão: aprendizes e professores. Dessa maneira, poderá se elevar o interesse e o engajamento tanto de aprendizes quanto de professores com a experiência via *Mobile Learning*, levando-os a encarar o aprendizado de forma natural e espontânea, convencidos de que o comprometimento com esse aprendizado levá-los-á a um melhor desempenho educacional.

Para entendermos o *Mobile Learning* precisamos previamente entender o *learning* por si só. Para isso, esse trabalho também aborda, no capítulo 1, um arcabouço teórico criado a partir de algumas das teorias de educação existentes, notadamente o Behaviorismo (Watson, Skinner), o Cognitivismo (Gagné e Ausubel), o Construtivismo (Piaget) e o Socioconstrutivismo (Vygotsky). Citar o Behaviorismo de Skinner pode parecer num primeiro momento fora de propósito. Porém, tenhamos clareza quanto ao fato de que os aprendizes que utilizam a aprendizagem móvel recebem estímulos através de recompensas (reforço) - medalhas virtuais, para citar apenas um exemplo - com o intuito de mantê-los engajados e motivados a continuar a aprendizagem. O trabalho também se inspira na teoria do Conectivismo, desenvolvida por George Siemens, a qual será abordada dentro do capítulo 2, mais exatamente no subcapítulo 2.8.

Muitas das iniciativas de *Mobile Learning* contemplam a gamificação, que é o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas e melhorar o aprendizado, motivando ações e comportamentos em ambientes fora do contexto de jogos. Por isso, esse tema será abordado no subcapítulo 2.6.

## Capítulo 1: Algumas teorias sobre aprendizagem - uma visão geral

Em suma, aprendizagem é definida como toda mudança relativamente permanente no potencial de comportamento, que resulta da experiência, mas não é causada por cansaço, maturação, drogas, lesões ou doença. No sentido estrito, claro, a aprendizagem não é definida pelas mudanças reais ou potenciais no comportamento. Em vez disso, a aprendizagem é o que acontece ao organismo (humano ou não humano) como resultado da experiência. As mudanças comportamentais são simplesmente evidências de que a aprendizagem ocorreu. (LEFRANÇOIS, 2017, p. 5)

Nesse capítulo buscamos apresentar apenas uma visão geral das principais teorias de aprendizagem existentes, uma vez que aprendizagem em sua essência é uma área complexa do conhecimento humano, a qual exigiria um trabalho completo dedicado a ela se quiséssemos nos aprofundar no tema. Importante termos a mente receptiva ao fato de que, tal qual no modelo de aprendizagem tradicional (presencial), nas implementações que envolvem *Mobile Learning* também podemos e devemos nos basear nas consagradas teorias existentes no intuito de concebermos soluções exitosas para o ensino e a aprendizagem.

## 1.1 Educação ao longo das eras

Em eras remotas da Antiguidade as crianças aprendiam observando os mais velhos. Na Grécia da Antiguidade Clássica viveram Sócrates, Platão e Aristóteles. Conforme a maiêutica de Sócrates (469 a.C. - 399 a.C.), a aprendizagem ocorria através do diálogo, método esse conhecido como dialético. Na Academia de Platão (427 a.C. - 347 a.C.), instituto de educação e pesquisa filosófica e científica, também houve o método dialético. O filósofo defendia a ideia de que não era possível ou desejável transmitir conhecimentos aos alunos, mas sim incentivá-los a procurar as respostas às suas inquietações por eles mesmos. Com sua peripatética - método através do qual se ensina passeando - Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) também fazia uso da dialética, onde se tem a tese, a antítese e, então, a síntese. Os alunos debatiam e assim o conhecimento era construído por eles, auxiliados pelo professor. Aristóteles criou a educação da imitação, conforme Piletti (1990, p. 35):

O que nos animais é apenas capacidade imitativa, no homem se converte numa arte. O homem se educa na medida em que copia a forma de vida dos adultos. Ele se educa porque atualiza as suas energias. Segundo a doutrina de Aristóteles, o educando é potencialmente um sábio e, com a educação ele converte em ato o que é suscetível de desenvolver.

Disse Aristóteles, “as raízes da educação são amargas, mas o fruto é doce”.

Durante a era Medieval (476 d.C. - 1453) predominou o método escolástico de ensino, tendo como seu representante principal Tomás de Aquino (1224 - 1274). Fé e razão seriam as bases para o conhecimento. No método escolástico os professores falam e os alunos ouvem, isto é, os alunos são agentes passivos no processo de aprendizagem. Durante a Idade Média o ensino teve forte influência religiosa, de modo que a educação foi desenvolvida alinhada aos dogmas da Igreja Católica.

Com a tomada de Constantinopla, capital do Império Bizantino, pelos turcos-otomanos em 1453, chega ao fim oficialmente a Idade Média e tem início a

Idade Moderna (1453 - 1789). Mas, a filosofia escolástica continua sendo a base da aprendizagem. Inácio de Loyola funda a Companhia de Jesus em 1534, ordem religiosa composta pelos jesuítas. Em 1599 surge o *Ratio Studiorum* (Plano e Organização de Estudos da Companhia de Jesus) , um conjunto de orientações para formação de padres jesuítas. Era uma espécie de pedagogia jesuítica contendo inúmeras regras, e recomendava a filosofia de Aristóteles e a teologia de Tomás de Aquino.

Durante as Cruzadas (séculos XI e XII) os europeus tomam conhecimento dos ensinamentos gregos. É no decorrer desses séculos que surgem as primeiras universidades europeias, tais como a Universidade de Bolonha (ano de 1088), a Universidade de Oxford (ano de 1096) e a Universidade de Paris (ano de 1170), citando apenas algumas.

O Renascimento (século XIV), que foi um movimento cultural, econômico e político, inspirou-se nos valores da Antiguidade Clássica, também conhecida como greco-romana. Os valores da era medieval foram rejeitados, tanto que o período medieval também foi chamado de Idade das Trevas. Assim, o Renascimento caracterizou-se pelo racionalismo e pelo humanismo, tendo o homem como o centro das preocupações.

A retomada dos valores gregos teve importante impacto na educação, pois significava o retorno para a maiêutica (arte de parir ideias) de Sócrates, para a Academia de Platão e para o Liceu de Aristóteles, que utilizavam o método dialético de ensino, colocando o interlocutor no centro da aprendizagem. Desse modo, reside aí uma crítica ao modelo escolástico. Surge nesse período uma distinção entre fé e razão.

Um dos primeiros críticos ao modelo medieval de educação foi John Amos Comenius (1592 - 1670), pedagogo e filósofo tcheco, já na Idade Moderna (1453 - 1789). Tido como o mais importante pensador educacional do século XVII, é também considerado o pai da didática moderna. Defendia a universalidade da educação e fundamentou o foco no método em detrimento ao foco na didática do conteúdo. Ele foi o primeiro teórico a respeitar a inteligência e os sentimentos das crianças, entendendo que nas relações entre elas e o professor deveriam ser consideradas as possibilidades e os interesses delas.

Jean-Jacques Rousseau (1712 - 1778), um dos principais filósofos do Iluminismo, foi o autor de **Emílio**, onde explica como o indivíduo pode conservar sua bondade natural ao mesmo tempo em que integra uma sociedade inevitavelmente corrupta. Criou o mito do bom selvagem, o ser humano em seu estado natural, sem a contaminação dos constrangimentos sociais. Na obra **Emílio**, Rousseau propõe um sistema de educação que permita ao 'homem natural' conviver com a sociedade corrupta. Para o filósofo, a criança deveria ser educada acima de tudo em liberdade e viver cada fase da infância na totalidade de seus sentidos, até porque ele entendia que até os 12 anos a razão ainda estava em formação e, assim, o ser humano era praticamente só sentidos, emoções e corpo físico. Rousseau utiliza o termo construir, isto é, o aluno é quem constrói o seu conhecimento, através da interação. É daí que surge o termo Construtivismo. Assim, não seria errado afirmar que Rousseau é um dos precursores da teoria construtivista de ensino. Segundo Rousseau, a educação deve levar o homem a agir por interesses naturais e não por imposição de regras exteriores e artificiais, pois só assim, o homem poderia ser dono de si próprio. Ainda segundo o filósofo, a pessoa constrói sua personalidade interagindo com os outros, trocando reconhecimento e aprovação, indiferença e rejeição. "Comecem estudando melhor seus alunos, pois certamente não os conhecem" (Rousseau, 1762, p. 6 apud MATTAR, 2014, p. 57).

Na reflexão sobre os dois modelos - o escolástico (medieval) e o dialético (grego) - podemos citar que enquanto no método escolástico a aprendizagem é passiva, onde os professores falam e os alunos ouvem e o conhecimento é construído pelo professor e transmitido aos alunos durante a aula, no método dialético a aprendizagem é ativa, onde os alunos ouvem e falam, e o conhecimento é construído pelo aluno com a ajuda do professor.

Entre 1751 e 1780 os filósofos franceses Jean le Rond d'Alembert (1717 - 1783) e Denis Diderot (1713 - 1784) elaboraram a **Enciclopédia**, obra-chave do Iluminismo, que reunia em 35 volumes todo o conhecimento humano da época, nas mais diversas áreas: filosofia, ciências, matemática, história, religião, artes, entre outras.

Já na Idade Contemporânea (1789 - dias atuais), no final do século XIX e início do século XX, vários pensadores trazem novas ideias sobre os modelos pedagógicos. Um deles foi John Dewey (1859 - 1952), filósofo americano para quem

o indivíduo não era um ser isolado, mas sim participante de uma sociedade. Sua pedagogia visava dar aos estudantes os meios e o caráter necessário para participarem ativamente da vida pública e social. Para ele, o conhecimento e o seu desenvolvimento era um processo social, de maneira que os conceitos de sociedade e indivíduo eram integrados. Assim, entendia que o indivíduo somente era um conceito significativo quando considerado como parte inerente de sua sociedade. Já a sociedade não teria nenhum significado sem a participação dos seus indivíduos. Essa visão é semelhante à concepção do psicólogo russo Vygotsky, considerado o fundador do Socioconstrutivismo. Para Dewey, os interesses dos alunos deveriam estar vinculados ao desenvolvimento intelectual deles. Ele acreditava que a educação é a construção e a reorganização de experiências que acrescentam significado e ampliam as habilidades dos alunos. Desse modo, insistia na necessidade de estreitar a relação entre teoria e prática, baseado na ideia de que as hipóteses teóricas só têm sentido no dia-a-dia. Segundo ele “precisamos fazer de cada uma de nossas escolas o embrião de uma vida comunitária, ativa, com tipos de ocupações que reflitam a vida de uma sociedade maior e permeada com o espírito da arte, da história e da ciência”.

Vários pensadores propuseram conceitos inovadores na educação após John Dewey, entre eles, Rudolf Steiner (1861 - 1925), Maria Montessori (1870 - 1952), Lev Vygotsky ( 1896 - 1934) e Jean Piaget (1896 -1980). Todos eles colocam o aluno no centro da aprendizagem.

Em 1932 houve no Brasil o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, documento redigido por diversos intelectuais, entre eles Fernando de Azevedo (1894 - 1974), Lourenço Filho (1897 - 1970), Anísio Teixeira (1900 - 1971) e Cecília Meireles (1901 - 1964). Anísio Teixeira inclusive foi aluno de John Dewey, de forma que muitas de suas ideias foram inspiradas na filosofia do americano. O manifesto continha uma nova proposta para a educação no país, preconizando a universalização da escola pública, a qual deveria ser laica e gratuita. Segundo o manifesto:

Nessa nova concepção da escola, que é uma reação contra as tendências exclusivamente passivas, intelectualistas e verbalistas da escola tradicional, a atividade que está na base de todos os seus trabalhos é a atividade espontânea, alegre e fecunda, dirigida à satisfação das necessidades do próprio indivíduo.

Segundo Anísio Teixeira, o ato de aprender durante muito tempo significou a simples memorização; depois seu sentido passou a incluir a compreensão e a expressão do que fora ensinado; por último, envolveu algo mais: ganhar um modo de agir. Ou seja, só aprendemos quando assimilamos algo de tal forma que, chegado o momento oportuno, sabemos agir de acordo com o aprendido. Para ele, além de ideias ou fatos também são aprendidos atitudes, ideias e senso crítico, desde que a escola disponha de condições para exercitá-los. No seu livro **Pequena Introdução à Filosofia da Educação** ele diz “estamos passando de uma civilização baseada em uma autoridade externa para uma baseada na autoridade interna de cada um de nós”.

Outro nome de grande relevância para a educação é o do filósofo e educador Paulo Freire (1921 - 1997). Foi um crítico do modelo de educação que ele chamava de educação bancária, modelo esse em que o professor é o centro do processo e detentor do conhecimento, sendo responsável por depositar esse conhecimento nos alunos. Ele acreditava que o processo de ensino deveria reconhecer a cultura do educando a agir baseado nela, pois somente dessa maneira ele faria sentido para o indivíduo que está sendo alfabetizado. Segundo Freire (1989), antes da leitura da palavra vem a leitura do mundo, de maneira que a posterior leitura daquela não possa prescindir da continuidade da leitura deste. Defendia que o objetivo da escola era ensinar o aluno a ler o mundo para poder transformá-lo. Coordenou em 1963 um programa que alfabetizou 300 pessoas em apenas um mês, na cidade de Angicos, Rio Grande do Norte.

Todo esse movimento de renovação do ensino, iniciado no final do século XIX e consolidado na primeira metade do século XX, ficou conhecido como Escola Nova. No Brasil, o movimento defendia a universalização da escola, a qual deveria ser pública, laica e gratuita. Nitidamente uma oposição ao preponderante ensino privado e religioso de então, o qual excluía uma boa parcela da população.

A seguir teremos uma visão geral de algumas das principais teorias da educação existentes.

## 1.2 Behaviorismo (Comportamentalismo)

O Behaviorismo pode ser definido como uma teoria de investigação psicológica que procura avaliar com objetividade o comportamento humano e dos animais, enfatizando os fatos objetivos - estímulos e reações - sem recorrer à introspecção. Envolve um conjunto de abordagens que propõe o comportamento observável como objeto de estudo da Psicologia.

Teoria fundada pelo psicólogo americano John Broadus Watson (1878 - 1958), que em 1913 publicou o artigo **A Psicologia Como um Behaviorista a Vê**, onde apresentou os fundamentos de sua teoria. Ao compreendermos de que modo os estímulos do meio influenciam no comportamento da pessoa, podemos influenciar tal comportamento simplesmente atuando nos estímulos que atuam na pessoa. Assim, segundo essa teoria, é possível prever e controlar o comportamento humano estudando o meio em que o indivíduo está. O comportamento pode ser descrito e explicado sem a necessidade de se fazer uma referência última a eventos mentais ou processos psicológicos internos. Watson acreditava que era possível moldar o comportamento de uma criança com estímulos específicos, de modo que ela ficasse apta a exercer qualquer profissão escolhida.

Conforme Moore (2010 apud LEFRANÇOIS, 2017), o Behaviorismo enfatizou estímulos (s) e respostas (r) publicamente observáveis, e ignorou processos iniciados centralmente, supostamente inobserváveis, como a consciência.

### 1.2.1 Behaviorismo Clássico

Também conhecido como Behaviorismo metodológico, essa teoria enfatiza a importância dos fatores externos no comportamento do indivíduo. O ambiente é fator preponderante na formação da personalidade, em detrimento da influência da hereditariedade. Esse conceito fica explicitado no pensamento a seguir, de Watson (1930):

Deem-me uma dúzia de crianças saudáveis, bem formadas, e um ambiente para criá-las que eu próprio especificarei, e eu garanto que, tomando qualquer uma delas ao acaso, prepará-la-ei para tornar-se qualquer tipo de especialista que eu selecione - um médico, advogado, artista, comerciante e, sim, até um pedinte e ladrão, independentemente dos seus talentos, pendores, tendências, aptidões, vocações e raça de seus ancestrais.

Assim, Watson acreditava que os comportamentos podem ser medidos, treinados e modificados.

O Behaviorismo clássico tinha como princípio que o comportamento era modelado pelo paradigma pavloviano de estímulo e resposta chamado de condicionamento clássico. Ou seja, o comportamento é sempre uma resposta a um estímulo ambiental (essa visão é superada mais tarde dentro da própria teoria behaviorista).

É comum referirem-se ao Behaviorismo clássico como Psicologia S-R (*Stimulus-Response*), ou, Estímulo-Resposta, em português.

Foi uma teoria que se dedicou a estudar as relações reflexas, que são aquelas que envolvem comportamentos involuntários. Um exemplo que pode ser dado é o lacrimejar em uma pessoa que está descascando cebola - o lacrimejar é uma ação reflexa, involuntária.

Condicionamento clássico ou condicionamento reflexo é uma expressão que se encontra vinculada a Ivan Petrovich Pavlov (1849 - 1936), fisiologista russo. Ele criou a técnica do condicionamento clássico, utilizada na formação comportamental em que um estímulo que ocorre naturalmente (estímulo não condicionado) é emparelhado com uma resposta (resposta não condicionada). Em

seguida, um estímulo neutro é combinado com o estímulo de ocorrência natural. Finalmente, o estímulo neutro surge para evocar a mesma resposta, sem a presença do estímulo que ocorre naturalmente. Assim, o estímulo anteriormente neutro e a consequente resposta são chamados de estímulo condicionado e resposta condicionada, respectivamente.

O experimento prático que comprovou a existência do condicionamento clássico envolveu a salivação condicionada dos cães. Ao estudar a ação de enzimas no estômago dos animais, Pavlov se interessou pela salivação que surgia em cães sem a presença de comida. Os cachorros naturalmente salivam (resposta não condicionada, inata) por comida (estímulo não condicionado). Ele previu que se um determinado estímulo sonoro (estímulo neutro) estivesse presente para os cães no momento em que para eles fosse apresentada comida (estímulo não condicionado), então esse estímulo sonoro poderia se tornar associado à comida, causando a salivação. Isto é, a partir do momento em que há o emparelhamento dos estímulos (som e comida), o estímulo do som deixa de ser neutro e passa a ser um estímulo condicionado.

Watson acreditava que o condicionamento reflexo era capaz de explicar todos os nossos comportamentos. O psicólogo norte-americano Skinner discordava dessa visão.

De fato, hoje é sabido que o condicionamento reflexo pode explicar apenas uma parte limitada de nossas ações.

### **1.2.2 Behaviorismo Radical**

A teoria, postulada pelo psicólogo norte-americano Burrhus Frederic Skinner (1904 - 1990), teve seu desenvolvimento como a filosofia da ciência do comportamento humano, onde o ambiente define o comportamento dos indivíduos. Esse ramo do Behaviorismo teve grande popularidade no Brasil e nos Estados Unidos.

Segundo Skinner, o comportamento é consequência de um condicionamento, ou seja, não existem habilidades inatas nos organismos. O princípio é que só podemos teorizar e agir sobre o que é cientificamente observável.

Assim, conceitos e categorias centrais para outras teorias, tais como consciência, vontade, inteligência, emoção e memória, são desconsiderados.

Lefrançois (2017) escreve que segundo Skinner, o Behaviorismo radical tem duas como características mais importantes: as explicações sobre o comportamento se apoiam, exclusivamente, em fenômenos observáveis; e a psicologia é considerada uma ciência objetiva, cujos métodos envolvem a análise do comportamento sem apelar para eventos mentais subjetivos ou para eventos fisiológicos especulativos. Ainda conforme Lefrançois (2017, p. 96-97):

A teoria de Skinner baseia-se em dois pressupostos fundamentais. Primeiro, ele acreditava que o comportamento humano segue certas leis. Segundo, embora a psicologia tenha tradicionalmente olhado para as causas internas do comportamento, Skinner começou seus estudos (e os finalizou) com a absoluta convicção de que as causas estão fora da pessoa e podem ser observadas e estudadas. Como consequência dessa postura, a teoria de Skinner é o resultado da busca pelas leis que governam o comportamento, feita de forma objetiva, descritiva, e não de modo especulativo e inferencial.

Em 1953 Skinner publica o livro **Ciência e Comportamento Humano**, marcando o início do Behaviorismo radical. Foi uma resposta às correntes internalistas da psicologia comportamental, com inspiração no chamado Behaviorismo filosófico, para o qual o pensamento e o comportamento estão diretamente relacionados.

Skinner foi um anti-mentalista, isto é, ele rejeitava como causas do comportamento entidades mentais, tais como cognição, consciência, vontade, emoção e memória. Note-se que ele não negava a existência dos processos mentais, mas não aceitava que eles fossem as causas do comportamento. Ele chega a dizer que a ciência cognitiva era o criacionismo da psicologia. Na visão monista de Skinner o ser humano é uma entidade única, não sendo dividido em corpo e mente.

O conceito central da teoria de Skinner é o condicionamento operante, mecanismo de aprendizagem de um novo comportamento, que ele chama de comportamento operante. Um comportamento operante tem maior probabilidade de se repetir quando as consequências a esse comportamento são reforçadoras, ou,

usando outra palavra, agradáveis. O comportamento do ser humano e de outros organismos é percebido como uma interação entre estímulos do ambiente - chamados estímulos discriminativos - e as respostas a esses estímulos. Os estímulos discriminativos ocorrem antes do comportamento, enquanto que as consequências reforçadoras, ou simplesmente reforço, ocorrem depois.

O condicionamento operante pode ser sintetizado em um esquema SD-R-SR, onde SD é o estímulo discriminativo, R é a resposta (comportamento operante) e SR é o estímulo reforçador (reforço). Assim, os estímulos discriminativos são o contexto - favorável ou desfavorável - para a ocorrência ou não de um comportamento. Skinner (1953, p. 33-34) sustentou:

Não se pode evitar os problemas que a ciência do comportamento levanta simplesmente negando que as condições necessárias possam ser controladas. Nos fatos reais há um considerável grau de controle sobre muitas das condições relevantes. Nas instituições penais e organizações militares há extenso controle. Na infância controlamos cuidadosamente o ambiente do organismo humano e, mais tarde, para aqueles em que as condições da infância permanecem pela vida afora, em institutos que os asilam. Na indústria se mantém controle bastante amplo das condições relevantes para o comportamento sob a forma de salários e condições de trabalho; nas escolas, sob a forma de notas e condições de trabalho; no comércio, por quem quer que possua mercadorias ou dinheiro; pelas agências governamentais através da polícia e do exército; a clínica psicológica, através do consentimento do controlado, e assim por diante. Certo grau de controle real, mas não tão facilmente identificado, está em mãos de escritores propagandistas, publicitários e artistas. Estes controles, que com freqüência são por demais evidentes nas suas aplicações práticas, são mais que suficientes para nos permitir estender os resultados de uma ciência de laboratório para a interpretação do comportamento humano nos negócios cotidianos, quer com objetivos teóricos, quer práticos. Como a ciência do comportamento continuará a aumentar o uso eficaz deste controle, é agora mais importante do que nunca, compreender o processo implicado e prepararmo-nos, nós mesmos, para os problemas que certamente surgirão.

Ele criou o que chamou de máquinas de ensinar, nas quais o material didático era organizado de modo que o aluno pudesse utilizar sozinho, recebendo estímulos à medida que avançava no conhecimento. A máquina de ensinar se ocupava das questões factuais enquanto que o professor tinha a tarefa primordial de ensinar o aluno a pensar.

Dentre alguns benefícios que o Behaviorismo trouxe, podemos citar a investigação do comportamento observável de forma científica e sistemática, técnicas terapêuticas eficazes para modificação de comportamento e treinamento de animais.

### **1.3 Cognitivismo**

A psicologia cognitiva estuda o comportamento humano partindo de aspectos que não são diretamente observáveis, pois são aspectos mentais que medeiam a relação entre um estímulo e uma resposta. Assim, o Cognitivismo enfatiza o papel do processamento cognitivo dos estímulos.

Pode-se afirmar que a teoria cognitivista surgiu para estudar e entender algo que não era considerado pela teoria behaviorista, mais especificamente o que ocorre na mente humana. Não obstante o êxito da teoria comportamentalista em explicar como se dava o comportamento dos organismos, ela era uma teoria reducionista, pois se concentrava em explicar apenas aquilo que pudesse ser observado, de forma que tudo que existia entre os estímulos e as respostas era chamado de caixa preta behaviorista.

O psicólogo americano Robert Mills Gagné (1916 - 2002) acreditava que toda habilidade cognitiva de alto nível estava assentada em outras habilidades cognitivas, de nível mais baixo. Um exemplo: suponha-se a capacidade de interpretação de um texto, a habilidade cognitiva de alto nível. Essa capacidade estaria assentada em outras habilidades, de nível mais baixo, como a capacidade de ler. Essa concepção pode ser chamada de hierarquia de habilidades, que deu origem à análise de tarefas hierárquicas: uma vez definida a habilidade cognitiva de alto nível, seria necessário identificar quais habilidades de nível mais baixo o

aprendiz já possui e, então, estabelecer as habilidades de nível intermediário necessárias para servirem de base para as habilidades de alto nível.

Para Gagné, a aprendizagem é uma mudança de estado interior que se manifesta por meio da mudança de comportamento e na persistência dessa mudança. Um observador externo pode reconhecer que houve aprendizagem quando observa a ocorrência de uma mudança comportamental e também a permanência desta mudança.

Ele ainda foi um dos primeiros psicólogos a considerar a importância do estado mental para se lembrar uma lição ou uma experiência. Segundo ele, as informações recebidas através dos sentidos serão armazenadas somente se uma de duas condições for satisfeita. Uma das condições é que a experiência vivida seja semelhante a algo já vivido no passado, de modo que essa repetição proporciona o armazenamento das informações pelo cérebro. A outra condição é que a experiência seja acompanhada por uma forte carga emocional, de modo que o cérebro interpreta que a experiência é importante e assim geramos conhecimentos para serem aplicados no futuro em situações semelhantes.

Benjamin Samuel Bloom (1913 - 1999) foi um psicólogo americano que se notabilizou pela taxonomia dos objetivos educacionais, mais conhecida como a taxonomia de Bloom, que é uma estrutura de organização hierárquica de objetivos educacionais. Tal estrutura dividiu as possibilidades de aprendizagem em três grandes domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor. O cognitivo está relacionado ao aprendizado intelectual, o afetivo está relacionado a sentimentos e posturas e o psicomotor abrange as habilidades de execução de tarefas que envolvem o aparelho motor. Esses domínios possuem níveis de profundidade de aprendizado, sendo que cada nível é mais complexo e mais específico que o anterior. Daí que a taxonomia de Bloom é chamada de hierárquica. Discorrendo um pouco mais sobre o domínio cognitivo, ele está estruturado em seis níveis de complexidade crescente, de forma que para adquirir uma habilidade pertencente ao nível seguinte, o aprendiz deve ter dominado a habilidade de nível anterior. Tais níveis são, indo do mais simples ao mais complexo:

- Conhecimento - habilidade de memorizar fatos específicos, métodos, padrões de procedimentos e conceitos;

- Compreensão - capacidade de imprimir significado, discernir problemas e instruções;
- Aplicação - saber utilizar o aprendizado em situações novas;
- Análise - habilidade para verificar relações e princípios de organização;
- Síntese - capacidade de identificar padrões;
- Avaliação - saber fazer julgamentos baseado em evidência interna ou em critérios externos.

Com base nessa compreensão de que aprendizagens mais complexas devem ser desenvolvidas a partir de aprendizagens mais simples, desde a década de 60 do século passado vêm sendo desenvolvidas tecnologias de ensino, tais como os sistemas tutoriais inteligentes. Um sistema tutorial inteligente é um *software* educacional que avalia o que o estudante já sabe sobre um determinado assunto que será estudado e com base nesse diagnóstico indica o que o estudante ainda precisa aprender e como esses novos conteúdos deverão ser apresentados. Isto é, ele implementa uma estratégia de ensino.

David Paul Ausubel (1918 - 2008), psicólogo americano, traz o conceito de aprendizagem significativa, que é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Isso significa que os novos conhecimentos adquiridos relacionam-se com os conhecimentos que o aluno já possui. Esse conhecimento prévio que o aluno já possui é chamado por Ausubel de conceito subsunçor, de maneira que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes (subsunçores) que já estão lá na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, a ocorrência da aprendizagem significativa implica o crescimento e a alteração do conceito subsunçor. Conforme o psicólogo, só vale a pena a aprendizagem para a criança quando ela consegue ampliar e reconfigurar aquilo que ela recebe.

Para Ausubel, tanto a aprendizagem significativa quanto a aprendizagem mecânica são fundamentais, e ocorrem de modo contínuo. Na aprendizagem mecânica o aprendiz recebe uma carga de conhecimento que não se relaciona com o que já há em sua estrutura cognitiva, como, por exemplo, tabuada e memorização de fórmulas. Já a aprendizagem significativa estava dividida em dois tipos: a aprendizagem por recepção e a aprendizagem por descoberta. Na aprendizagem

por recepção, o conteúdo é apresentado ao aprendiz num formato final, como por exemplo, quando o aprendiz assiste a uma palestra sob determinado assunto que lhe interessa. Assim, não é esperada qualquer descoberta por parte do aprendiz, mas sim que ele somente interiorize o novo conteúdo. Por outro lado, na aprendizagem por descoberta o aprendiz descobre o conhecimento por si próprio, antes de ser incorporado à sua estrutura cognitiva. Podemos citar como exemplo um aprendiz que faz uma pesquisa na internet sobre um dado tema.

Ausubel definiu estruturas cognitivas como estruturas hierárquicas de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. O psicólogo escreveu que o fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece. Dizia que quanto mais sabemos, mais aprendemos.

Hierarquia de habilidades de Gagné, taxonomia de Bloom e aprendizagem significativa de Ausubel. Os três conceitos nos remetem à ideia de que um novo conhecimento irá se relacionar com o conhecimento já existente. Uma solução em *Mobile Learning* terá possibilidades maiores de êxito se esses conceitos forem considerados, de modo que o conhecimento final adquirido pelo aprendiz no uso da solução tem de ser visto como uma espécie de construção de conhecimento, de conhecimentos novos que vão se acomodando junto a conhecimentos já adquiridos anteriormente.

## **1.4 Construtivismo e Socioconstrutivismo**

O Construtivismo consiste numa teoria de aprendizagem em que o aprendiz participa ativamente do próprio aprendizado, através de experiências e interações com o meio em que está inserido.

Foi o biólogo e psicólogo suíço Jean Piaget (1896 - 1980) quem trouxe o termo Construtivismo ao século XX. Ele é considerado um dos mais importantes pensadores do século passado, tendo fundado a Epistemologia Genética, teoria do conhecimento baseada no estudo da gênese psicológica do pensamento humano.

O biólogo acreditava que as crianças só podiam aprender aquilo para o que estavam preparadas a assimilar. O papel dos professores era o de aperfeiçoar o processo de descoberta de seus alunos.

Piaget era um crítico do ensino tradicional e autoritário herdado do século XIX, onde o professor dita e o aluno copia e repete. Ele pregava o não-diretívismo, de maneira que a criança pudesse aprender por si mesma. Para ele, a capacidade cognitiva humana nasce e se desenvolve, não vem pronta. Isto é, ele propõe que o conhecimento não aflora nem no sujeito nem no objeto, mas sim na interação sujeito-objeto.

Dois conceitos piagetianos importantes para compreender seu modelo de desenvolvimento são os de assimilação e acomodação. Quando uma criança vivencia uma experiência, ela primeiramente tentará assimilar em seus esquemas existentes (maneiras como ela interage com o mundo) para compreender as características de determinado conceito. Se essa experiência resiste ao enquadramento, o esquema existente é modificado para que ele acomode a experiência. Com a acomodação, a pessoa constrói estruturas mentais que possibilitam um avanço no nível cognitivo, de modo que ela fique apta a compreender algo novo. O papel do meio, tais como a família e a escola, são fundamentais nesse processo. A esse processo dá-se o nome de *equilíbrio maiorante*. Piaget (1977, p. 23) escreve:

Em uma perspectiva da *equilíbrio maiorante*, deve-se procurar nos *desequilíbrios* uma das fontes de progresso no desenvolvimento dos conhecimentos, pois só os *desequilíbrios* obrigam um sujeito a ultrapassar seu estado atual e procurar seja o que for em direções novas.

Assim, as situações que colocam em dúvida aquilo que a pessoa já conhece são as fontes da evolução das estruturas cognitivas. São situações *desequilibradoras*. Sem essas situações, o processo de *equilíbrio maiorante* deixa de existir. Mas, deve-se destacar, o sujeito tem um papel ativo nesse aprendizado, devendo tomar o problema para si e fazendo um esforço cognitivo para superá-lo. Segundo Piaget, não existem estruturas *inatas*, pois toda estrutura pressupõe uma construção. Desse modo, temos que *gênese* e estrutura são *indissociáveis*

temporalmente, ou seja, estando-se em presença de uma estrutura como ponto de partida e de uma mais complexa como ponto de chegada, se situa necessariamente, entre as duas, um processo de construção que é a gênese.

O interpretativismo é a epistemologia que está na base do Construtivismo, de modo que a verdade é uma questão de interpretação. Para o Construtivismo, tudo o que sabemos do mundo é resultado de nossas interpretações e experiências de vida.

Enquanto que nas abordagens behavioristas e cognitivistas o conhecimento vem de fora, através de estímulos, o Construtivismo enfatiza o papel ativo do sujeito na sua aprendizagem, ou seja, o conhecimento não está pronto nos estímulos. Tais estímulos não são absorvidos ou processados, mas sim interpretados pelo sujeito.

Confome Becker (1994 apud BARROS, 2014, p. 43), o Construtivismo

representa a ideia de que, a rigor, nada está pronto e/ou acabado, e que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que se pode afirmar que, antes da ação, não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Uma das implicações pedagógicas do Construtivismo refere-se ao erro, sendo que ele é visto como parte útil no processo de aprendizagem, não devendo ser evitado ou repudiado. O professor deve ajudar o aprendiz a buscar outros caminhos em sua busca pelo acerto.

Cabe trazer aqui a ideia de que o Construtivismo é uma teoria de aprendizagem, não uma técnica ou método de ensino. Uma teoria que explica como o sujeito constrói o conhecimento, como ele passa de um conhecimento mais simples para um conhecimento mais complexo. Para Becker (2001), ele é uma teoria que nos permite interpretar o mundo ao mesmo tempo que nos situamos como sujeitos viventes nele.

Lev Semenovitch Vygotsky (1896 - 1934), psicólogo russo, é o fundador da teoria do Socioconstrutivismo, segundo a qual existe de fato um conhecimento

externo ao sujeito (nas pessoas, nos objetos, na cultura, na maneira como as pessoas pensam, etc.), mas que quando o sujeito interage com esses conhecimentos que são externos a ele, são reinterpretados com base em sua história de vida. A teoria adota a tese de que o conhecimento é uma construção social fruto da interação entre os indivíduos, de modo que ela incorpora o papel de outros fatores no desenvolvimento do aprendizado. Segundo o Sociostrutivismo, os indivíduos aprendem não apenas explorando o ambiente, mas também dialogando, recebendo instruções, observando os outros agindo e ouvindo o que dizem.

Vygotsky não aceitava as teorias inatistas, segundo as quais o ser humano já traz no nascimento as características que desenvolverá ao longo da vida. Também rejeitava as teorias empiristas e comportamentais, que entendem o ser humano como um produto dos estímulos externos. Para ele, a formação do indivíduo ocorre numa relação dialética entre o sujeito e a sociedade a seu redor - o homem modifica o ambiente e o ambiente modifica o homem. Conforme Maturana e Varela (2001, p. 32), “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer”.

O ponto em comum entre o Construtivismo e o Sociostrutivismo é que o conhecimento deriva de interpretações. A divergência reside no fato de que para o Construtivismo o amadurecimento biológico torna os indivíduos capazes de pensar de maneira cada vez mais complexa, sendo portanto mais importante que a interação social, diferentemente do que prega o Sociostrutivismo.

Vygotsky elaborou o conceito chamado de zona de desenvolvimento proximal, que é a distância entre as práticas que o indivíduo já domina e as atividades para as quais ele ainda precisa de ajuda de outro para realizar. Identificar essa diferença e ajudar o aluno no percurso são as duas principais habilidades que um professor precisa ter, segundo Vygotsky. Para o psicólogo, é no caminho entre esses dois pontos que o indivíduo pode se desenvolver mentalmente, por meio da interação e da troca de experiências com os outros. Por isso, nas primeiras décadas do século XX ele já defendia que numa mesma sala de aula deveriam conviver crianças mais adiantadas com outras que ainda precisavam de apoio para dar seus primeiros passos. Segundo ele, a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã. Deve-se notar que a zona de desenvolvimento proximal tem limite, ou seja, há atividades que o indivíduo não consegue executar

nem mesmo com a ajuda dos outros, exigindo assim saberes que se localizam fora da zona de desenvolvimento proximal.

Vygotsky escreveu que o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

Após abordarmos algumas importantes teorias de aprendizagem, passaremos no próximo capítulo a discorrer sobre a aprendizagem que ocorre através de dispositivos móveis, o *Mobile Learning*.

## Capítulo 2: *Mobile Learning*

### 2.1 O que é *Mobile Learning* ?

Traduzindo o termo do inglês para o português temos “aprendizagem móvel”. Numa primeira e rápida aceção da expressão pode vir à cabeça do leitor que a aprendizagem se move no espaço ou no tempo. Mas não é essa a interpretação correta. Aprendizagem móvel se trata da aquisição de conhecimentos através da experiência ou do ensino, mas que ocorre através de um dispositivo digital que o leitor pode carregar consigo e acessar de maneira prática. Nesse sentido, na atualidade podemos pensar em dispositivos tais como os *smartphones*, os *tablets* e os *e-readers* (leitores de livros eletrônicos). Não se inclui os *laptops* nessa lista, mais a frente será explicado o porquê. Observe no quadro 1 a evolução dos dispositivos móveis ao longo de seis décadas.

Antes de prosseguirmos com o raciocínio cabe trazeremos outro conceito, que é o *E-Learning*. O *E-Learning* é a aprendizagem que se dá através de um computador ou um *laptop* que está conectado à internet. Sem nos estendermos demasiado, o *E-Learning* abarca os AVAs (ambientes virtuais de aprendizagem) que podem ser exemplificados pelo *Moodle* (*Modular Object Oriented Distance Learning*) e também pelos *Moocs* (*Massive Open Online Courses*). O Coursera e o Veduca são exemplos de *Moocs*.

ANO	EVENTO
1956	A Ericsson lançou a primeira ideia de celular, que abriu caminho para os diversos dispositivos móveis atuais.
1960	Foi criado o primeiro protótipo de sistema de telefonia móvel para automóvel, chamado carphone system.
1964	A Motorola lançou no mercado a telefonia móvel para carros.
1968	Alan Kay lançou o Dynabook, cuja ideia se assemelhava à ideia do tablet.
1973	Foi criado o primeiro protótipo de celular, o handheld phone, chamado de DynaTAC 8000X. Ele pesava quase 2 quilos e custava 3.995 dólares. Em 3 de abril de 1973, foi realizada a primeira ligação telefônica móvel com esse aparelho, na cidade de Nova York, nos Estados Unidos.
1982	Adam Osborne criou o primeiro notebook.
1983	O primeiro celular foi comercializado nos Estados Unidos. O aparelho pesava cerca de 1 quilo e tinha 30 centímetros de altura.
1990	A Sony lançou o que seria o primeiro Palm (minicomputador), com possibilidade de escrita.
1992	A Apple lançou o PDA Newton Message. O aparelho já possuía tela sensível ao toque.
1993	A IBM criou o Simon, o primeiro celular com acesso por touch screen.
1994	Roger Fidler criou o primeiro tablet. No entanto, a ideia não evoluiu, por causa das frágeis baterias da época com curta duração.
1996	A Robotics lançou o Palm Pilot 1000 e 5000, que fez muito sucesso entre seus usuários e existe até hoje.
Anos 2000	Os aparelhos de celular incorporaram novas funcionalidades, entre elas o envio de Short Message Service (SMS) - serviço de mensagens curtas.
2004	Foi lançado o aparelho da Motorola RAZR, que revolucionou o mercado pelo seu design, tornando-se um objeto da moda e ficando no topo de vendas durante quatro anos.
2007	A Apple lança o iPhone, trazendo diversas inovações: o teclado virtual, que só aparece na hora de usar, além do acesso às funções na tela com a possibilidade de usar vários dedos.
2008	O Google lançou o sistema operacional para mobile denominado Android. A proposta era difundir o uso da internet pelo celular, que passou a ser visto pela empresa como uma plataforma integrada aos seus serviços. Nesse mesmo ano, a Apple lançou sua loja de aplicativos, para dar suporte de software com o acesso na própria tela de seus iPhones.

Quadro 1: Cronologia histórica dos dispositivos móveis - baseado em Altermann (2011)

Adaptado de Garcia (2017)

AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) segundo a Oxford University Press é:

Um sistema para fornecer materiais de aprendizagem para os alunos via web. Esses sistemas incluem ferramentas de avaliação, acompanhamento dos alunos, colaboração e comunicação. Eles podem ser acessados dentro e fora do campus, o que significa que eles podem apoiar o aprendizado dos alunos fora da sala de aula 24 horas por dia, sete dias por semana. Isso permite que as instituições ensinem não apenas os tradicionais estudantes de período integral, mas também aqueles que não podem visitar regularmente o campus devido a restrições geográficas ou de tempo, por exemplo aqueles em cursos a distância, realizando aulas noturnas ou trabalhadores estudando em meio período.

Para que o dispositivo atenda as exigências do *Mobile Learning* como visto na atualidade, é necessário que ele forneça ao leitor acesso a *www* (*world wide web*) e que permita tal acesso tanto via *wi-fi* (*wireless fidelity*) quanto através das chamadas redes 3G e 4G, algo que os *laptops* não entregam. Ainda que possamos aceitar o argumento de que podemos contornar essa limitação dos *laptops* quanto ao acesso à *world wide web* simplesmente fazendo uso de *modems* que conectamos às portas *USB* daqueles dispositivos, vamos esbarrar numa outra limitação que se impõe quando pensamos no termo *Mobile Learning*: a praticidade para o usuário em portar o dispositivo. Um exemplo que ilustra isso de maneira bem clara: imagine uma pessoa de pé dentro de um ônibus ou de um vagão do metrô no caminho para o trabalho que quer aproveitar o tempo de deslocamento para aprender algo, seja um idioma, seja um tema novo relacionado ao trabalho dela. É possível imaginar tal pessoa abrindo um *laptop* para isso? Certamente que não. Cabe aqui uma descrição do significado de *USB*: do inglês *Universal Serial Bus*, é uma tecnologia que tornou mais fácil a tarefa de conectar aparelhos e dispositivos periféricos ao computador (como teclados, *mouse*, *modems*, câmeras digitais) sem a necessidade de desligar/reiniciar o computador - '*Plug and Play*' - e com um formato diferenciado, universal, dispensando o uso de um tipo de conector específico para cada dispositivo.

Voltando ao conceito de *E-Learning*, cuja proposta é disponibilizar a informação através do ambiente virtual, em que o aprendiz possui acesso contínuo a

qualquer hora e em qualquer lugar, nota-se que podemos posicionar o *M-Learning* debaixo desse conceito mais amplo do *E-Learning*. Conforme Garcia (2017, p. 92):

O mobile-learning (m-learning) enfatiza a aprendizagem em contexto de mobilidade, contrapondo-se a acessos fechados e presentes em bases fixas de desktop conectadas à internet. Assim, o m-learning abrange um tipo de aprendizagem que ocorre, a princípio, quando o aprendiz não se fixa em um lugar e, portanto, prescinde de uma localização predeterminada.

Portanto, quando pensamos em *Mobile Learning* estamos nos referindo aos *smartphones*, aos *tablets* e aos *e-readers*. Porém, como objeto desse estudo, trataremos com maior ênfase dos *smartphones*, em virtude de sua preponderante penetração no mercado brasileiro e mundial.

## **2.2 Abrangência dos *smartphones***

À medida que os dispositivos de comunicação foram tornando-se cada vez mais portáteis e, ao mesmo tempo, receberam soluções de tecnologia smart (momento em que se aliaram à conectividade), iniciou-se a chamada era dos mobiles, estendendo-se a conceitos como sociedade mobile e mesmo mobile hominis (homem mobile). Dessa maneira, tais dispositivos não só passaram a oferecer novas oportunidades para se comunicar, interagir, produzir, compartilhar, colaborar e acessar conteúdos a qualquer hora e a partir de qualquer lugar, mas também tornaram seus usuários cidadãos on-line, visíveis, rastreados, ligados e acessíveis pelos inúmeros canais comunicativos e pelos aplicativos disponíveis.

(GARCIA, 2017, p. 9)

Impressiona a relevância que os *smartphones* adquiriram na sociedade. Segundo Cotta (2017), a PNAD (Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios) realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2016 mostrou que 92,3% dos brasileiros usam *smartphones* para acessar a internet.

De acordo com Lu (2017), a Counterpoint, uma empresa de análise sediada em Hong Kong, revelou em uma pesquisa que quase metade dos usuários de *smartphones* passam mais de cinco horas por dia nos seus *smartphones* e que um em cada quatro - 25% - passa mais de sete horas diárias. Se considerarmos que uma pessoa comum fica acordada em torno de dezesseis horas diárias, podemos inferir que aqueles 25% de usuários ficam praticamente metade do tempo em que estão acordados concentrados em seus aparelhos. A pesquisa da Counterpoint revelou também que o ciclo de troca dos aparelhos tinha reduzido para 21 meses, ou seja, as pessoas trocam seus aparelhos antes de completar dois anos de uso.

Como não poderia deixar de ser, as pessoas valorizam muito seus *smartphones*, e mais, valorizam-no mais do que qualquer outro dispositivo. Segundo Hymas (2018), quase metade dos adultos sentiriam mais a falta do *smartphone* do que da televisão. Os *smartphones* vêm sendo utilizados nas mais diversas áreas, inclusive na área médica. Castro (2018) escreveu sobre um artigo científico publicado na revista *Journal of Neurosurgery* que descreve o uso de iPhones em cirurgias no cérebro, conhecidas como neuroendoscopia. Pesquisadores do Hospital das Clínicas (HC) da Universidade de São Paulo (USP) acoplaram o iPhone ao neuroendoscópio para realizar o procedimento, o que acabou por facilitar a situação para o médico, uma vez que ele não precisava virar a cabeça para olhar para um monitor, bastando olhar para a tela de alta resolução do *smartphone*. Uma outra vantagem desse procedimento foi a questão de custos envolvidos. O custo envolveu apenas a aquisição do iPhone e do acoplador para conectá-lo ao neuroendoscópio, custo esse infinitamente menor que o custo de um sistema de neuroendoscopia usual.

E, para reforçarmos a ideia do tamanho da abrangência que o *Mobile Learning* tem ou pode ter, vamos a mais alguns números. Segundo o *site* Teleco - Inteligência em Telecomunicações, dados da ANATEL indicam que o Brasil terminou junho de 2019 com 228,4 milhões de celulares e densidade de 108,47 celulares para cada 100 habitantes. Dados de 2016 para cá permitem concluir que a maioria absoluta - em torno de 90% - desses celulares são *smart*. Ainda segundo aquele *site*, apenas no primeiro trimestre de 2019 foram comercializados no país 10,7 milhões de *smartphones*.

Segundo Moreno (2016), os dispositivos móveis estão ganhando a batalha, uma vez que sua proliferação pelo mundo é tal que em 2020 o número de pessoas que terá ao menos um deles será maior que o número de pessoas com água potável, eletricidade e automóveis.

Segundo a Redação (2018) do *site* TI Inside, uma pesquisa da consultoria Deloitte, a Global Mobile Consumer Survey 2018, indicou que por mais um ano o acesso ao *smartphone* seguiu crescendo no Brasil. É o dispositivo ao qual mais tiveram acesso os brasileiros entrevistados (92%), com ampla distância do *notebook* (70%), que ficou em segundo lugar.

E as empresas anunciantes têm investido cada vez mais para promover seus produtos nas mídias *mobile*. Artigo de Handley (2019), publicado no *site* cnbc.com, cita que empresas de 12 países - incluindo os Estados Unidos, o Reino Unido e a China - preveem investir mais em propagandas via *smartphone* do que em propagandas nas TVs até o final de 2019, se as taxas atuais de crescimento forem mantidas.

São números que nos revelam o gigantismo desse setor e o quão consolidado está esse tipo de dispositivo na vida das pessoas.

Não parece exagerado dizer que vivemos a era do homem *mobile*. Se a maioria das pessoas na atualidade for questionada como viveria sem o *smartphone*, muito provavelmente seria ouvido como resposta um sonoro 'impossível' ou algo similar. Pendendo para o viés otimista dessa condição de dependência que a sociedade tem em relação aos *smartphones*, podemos ter um olhar de agradável aceitação dos mesmos, pois nos trazem conforto, divertimento, informação, comodidade, assistência, interação e conexão. No viés negativo reside a exagerada dependência que acaba levando a um extremado dispêndio de tempo com tais dispositivos, dependência essa que pode ser mitigada com o uso de recursos dos próprios sistemas operacionais. Ainda olhando através desse prisma pessimista que as novas tecnologias implicam, Barros (2014, p. 21) nos traz:

Quando as tecnologias digitais chegaram ao mercado e se difundiram no contexto social, mais ou menos na década de 90 e um pouco antes nos países desenvolvidos, esperava-se os benefícios de sua utilização, mas, ao mesmo tempo, eram ressaltados os perigos e malefícios do seu uso. Entre os malefícios concretamente

observáveis na atualidade está a dependência do jovem, do adolescente e da criança - viciados em seus jogos, seus sites e suas diversas possibilidades lúdicas. Além disso, essa alienação virtual tornou-os imaturos em relações sociais e familiares, com valores claramente flexíveis, incapazes de fazer uma leitura crítica e consistente do mundo real.

Retornando à questão sobre como mitigar a dependência dos *smartphones*, o sistema operacional dos iPhones, por exemplo, tem o recurso chamado 'tempo de uso', o qual visa ajudar o usuário a estabelecer limites de tempo no uso dos aplicativos. Justo aqui citar que o *Mobile Learning* carrega outras desvantagens mais quando comparado aos métodos tradicionais (presenciais) de aprendizagem, as quais serão observadas mais a frente, no subcapítulo 2.4.

Com os dados e informações dispostos no capítulo, nota-se que vivemos em uma sociedade permeada por *smartphones*, abarcando inclusive áreas do conhecimento como o *marketing* e a medicina, além da aprendizagem, que é o tema central desse trabalho.

É importante se ter em mente que ao trazermos o *Mobile Learning* para estudos e verificações de sua aplicabilidade e de sua eficácia, estamos observando dentro de um contexto mais amplo de aprendizagem. Isto é, o *Mobile Learning* sendo visto como complementar aos métodos tradicionais de aprendizagem, e não com um caráter de exclusividade. E mesmo nesse papel de complementaridade ao ensino tradicional, tenha-se a clareza que a implementação de uma solução de ensino via *smartphone* carrega desafios. Conforme Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 2):

um dos pontos mais frágeis identificados por diferentes pesquisadores, no que se refere a essas modalidades educacionais, é a questão didático-pedagógica. Não basta ter acesso a novas tecnologias que possam ser usadas de forma combinada; é preciso, sobretudo, saber como utilizá-las para propiciar a aprendizagem dos sujeitos.

A aprendizagem que se dá através dos *smartphones* pode ser um complemento poderoso e acessível, mas não tendo como meta a mera substituição

dos métodos tradicionais. Em muitos contextos de aprendizagem não há como se pensar em utilizar a aprendizagem móvel em detrimento da aprendizagem presencial. Para exemplificar de maneira evidente, como abrir mão da riqueza dos ambientes escolares para a aprendizagem de crianças? Ambientes esses que proporcionam convívio social, interação e, evidente, aprendizado. Se pensarmos em ambientes escolares que seguem teorias construtivistas de ensino, a questão aqui colocada fica ainda mais destacada.

Dessa maneira, é com essa lógica de complementaridade que o *Mobile Learning* proporciona que esse trabalho foi desenvolvido.

### **2.3 Benefícios do *Mobile Learning***

Podemos enumerar vários benefícios quando pensamos na aprendizagem através dos *smartphones*:

- Abrangência dos *smartphones*: a maioria das pessoas possui um;
- Amplo leque de preços desses dispositivos, atendendo, assim, a todos os bolsos;
- Ubiquidade: acesso em qualquer lugar em qualquer momento; em função disso, existe o termo *Ubiquitous Learning*, ou *U-Learning*. No subcapítulo 2.5 abordaremos com mais amplitude o tema da ubiquidade;
- Redução de custos: não há a necessidade de deslocamentos e de locação de espaços para treinamentos;
- Produtividade: os conteúdos são acessados de forma mais rápida que em outros métodos. Aqui cabe um alerta importante: deve-se ter em mente a questão trabalhista que envolve a produção dos conteúdos por parte de professores e instrutores;
- Disponibilidade imediata dos conteúdos. Note-se que anteriormente à disponibilização, se faz necessário um processo cuidadoso de criação dos materiais, que usualmente é mais complexo que o de aulas presenciais;
- Ampla diversidade de formatos: vídeo-aulas, textos, imagens, *games*, *apps*, etc;

Um dos benefícios citados acima é a ubiquidade, que nos remete ao leitor ubíquo, ou, por que não dizer, aprendiz ubíquo. Santaella (2013, p. 321) sistematizou a multiplicidade de leitores em três grandes tipos: o contemplativo, o movente e o imersivo:

Assim, o leitor contemplativo é o leitor meditativo da idade pré-industrial, da era do livro impresso e da imagem expositiva, fixa. Esse leitor nasceu no Renascimento e perdurou até meados do século XIX. O segundo tipo de leitor, o movente, é filho da revolução industrial e do aparecimento dos grandes centros urbanos: o homem na multidão, que foi lindamente retratado pelo escritor norte-americano Edgar Allan Poe no seu conto com o mesmo título. É, portanto, o leitor do mundo em movimento, dinâmico, das misturas de sinais e linguagens de que as metrópoles são feitas. Esse leitor nasceu também com a explosão do jornal e com o universo reprodutivo da fotografia, cinema, e manteve suas características básicas quando se deu o advento da revolução eletrônica, era do apogeu da televisão. O terceiro tipo de leitor, o imersivo, é aquele que brotou nos novos espaços das redes computadorizadas de informação e comunicação.

Santaella (2013) prossegue informando que as transformações pelas quais tem passado a cultura digital e a aceleração dessas transformações são tais que surge um quarto tipo de leitor, que ela batiza de leitor ubíquo. Leitor esse que possui uma prontidão cognitiva ímpar para orientar-se entre nós e nexos multimídia, sem perder o controle da sua presença e do seu entorno no espaço físico em que está situado. Retornaremos ao tema da ubiquidade no subcapítulo 2.5.

A magnitude dos benefícios que o *Mobile Learning* pode trazer à sociedade é tal que, hoje não há como se pensar em formação de pessoas sem levar em conta na concepção dos arcabouços de aprendizagem essa questão tecnológica abarcada pelo *Mobile Learning*. Segundo Barros (2014), o planejamento de formação de pessoas, na atualidade, não pode ser concebido sem os elementos que compõem e desenvolvem os paradigmas que contemplam as características das tecnologias da comunicação e informação. Ainda segundo a autora, a tecnologia sempre foi símbolo de desenvolvimento e facilidades para o ser humano, visto que

tem como objetivo último facilitar e ampliar as capacidades humanas em diversos aspectos.

Não obstante a ampla gama de benefícios que o *Mobile Learning* traz para a humanidade em várias de suas facetas, há também alguns contrapontos, os quais são verificados a seguir.

## 2.4 Limitações do *Mobile Learning*

Como não poderia deixar de ser, há limites no que se refere ao aprendizado via *mobile*:

- Tamanho da tela: alguns conteúdos exigem uma tela maior para melhor visualização; por exemplo, uma planilha não é tão bem visualizada numa tela menor;
- Autonomia da bateria: nem sempre há um carregador e uma tomada disponível, até porque estamos tratando de mobilidade;
- Dependência de acesso às redes *wi-fi* ou às conexões 3G / 4G. Parte da população brasileira não possui acesso a estas redes ou, se possui, usufrui de uma velocidade muito baixa de transferência de dados. Segundo reportagem de Soprana (2017), da revista *Época*, em 45% das escolas públicas a velocidade de conexão à internet não passa de 4 Mbps, velocidade essa que é insuficiente para o usuário desfrutar de uma cômoda navegação na internet;
- ‘Disputa’ na tela com redes sociais, WhatsApp, notificações de *apps*, que em princípio são mais atraentes, tornando grande a possibilidade de dispersão durante o aprendizado. Conforme Siemens e Weller (2011 apud MATTAR, 2014), “enquanto as universidades em geral lutam para ampliar a adoção de seus ambientes virtuais de aprendizagem, enfrentam o problema oposto com as redes sociais, pois não conseguem fazer com que os alunos parem de usá-las durante as aulas”;

- Superficialidade da relação do aprendiz com o conhecimento: num mundo onde tudo parece ser fugaz, o nível de profundidade da aquisição de conhecimento segue nesse mesmo caminho.

Quanto à citada 'disputa' que o aprendizado via *mobile* enfrenta, Barros (2014, p. 22-23) nos traz:

uma cultura virtual, que pode ser utilizada de forma positiva para os processos de formação dos seres humanos, sendo subutilizada em educação e trazendo diversos malefícios para o desenvolvimento do grupo de jovens, adolescentes e crianças, visto que não é utilizada como instrumento de aprendizagem, mas, única e exclusivamente para o lazer e o entretenimento.

É um erro supor que o *Mobile Learning* pode substituir totalmente a aprendizagem formal. Mesmo em ambientes corporativos não é difícil antever que para determinados tipos de treinamento - os que abordam assuntos de maior complexidade - o método tradicional de aprendizagem se faz necessário.

Santaella (2013, p. 367) ensina que

longe de substituir os processos formais de ensino, a aprendizagem ubíqua é muito mais um complemento desses processos do que um substituto deles. Quem ganha com essa complementaridade é o ser humano em formação pelo acréscimo de possibilidades que a ubiquidade lhe abre.

Conforme Garcia (2017, p. 64):

Um dos caminhos seria a adoção do aprendizado presencial combinado ao on-line, explorando o melhor que cada um desses campos oferece, a partir do já definido conceito de blended-learning. Blended significa 'misturado', em inglês. Assim, ocorre a 'mistura' do ensino presencial, em que se valoriza a interação entre os atores educacionais, professores e alunos, com o ensino virtual, explorando-se ferramentas da tecnologia, como celulares e mobile-learning, acessos a pesquisas, informações em tempo real.

De acordo com Liaw et al. (2010, p. 447 apud SANTAELLA, 2013, p. 365),

a aprendizagem com recursos móveis não poderá jamais substituir completamente a sala de aula e outros recursos de e-learning. Mas, se adequadamente planejados, os aparatos móveis podem complementar e adicionar valor aos estilos e modelos existentes de aprendizagem.

Fica reforçada a ideia não de exclusividade, mas sim de complementaridade que o *Mobile Learning* tem na relação com os métodos tradicionais de aprendizagem. Ainda nesse mesmo pensamento, segundo Morán (2015, p. 2 apud GARCIA, 2017, p. 234), o

que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Outra questão que não podemos perder de vista é a que diz respeito ao estilo de aprendizagem dos aprendizes. Barros (2014 apud MATTAR, 2014), cita que os estilos de aprendizagem referem-se a preferências e tendências altamente individualizadas de uma pessoa, que influenciam sua maneira de apreender um conteúdo. Ainda segundo a autora, a teoria dos estilos de aprendizagem contribui muito para a construção do processo de ensino e aprendizagem, pois considera as diferenças individuais.

## 2.5 Ubiquidade

Citou-se no sub-capítulo 2.3 que um dos benefícios do *Mobile Learning* é a possibilidade de acesso em qualquer lugar em qualquer momento, isto é, a ubiquidade.

Podemos recorrer a diversas definições de ubiquidade, algumas que até chegam a citar um poder de divindade. Para escolher apenas uma, ficamos com: caráter do que é muito comum, do que se encontra praticamente em toda a parte.

É quase intuitivo que usemos o termo ubiquidade quando estamos tratando de *Mobile Learning* através dos *smartphones*, uma vez que esses dispositivos nos permitem acessar conteúdos em qualquer lugar na hora que desejarmos, bastando apenas termos acesso a uma rede *wi-fi* ou a uma rede 3G / 4G.

Segundo Liu e Hwang (2009 apud SACCOL; SCHLEMMER e BARBOSA, 2011), no *U-Learning (Ubiquitous Learning)* é possível fazer uso de ambientes de aprendizagem que utilizam diferentes tipos de 'objetos funcionais' a qualquer momento e em qualquer lugar, por meio de conexões de rede sem fio. Entenda-se como 'objetos funcionais' toda uma gama de dispositivos e sensores que propiciam uma aprendizagem que leva em conta o contexto do aprendiz. Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 2) acrescentam:

Com isso, podemos ter aparelhos de comunicação sem fio e, ainda, identificação por radiofrequência (RFID, do inglês Radio Frequency IDentification) capazes de detectar os usuários e fornecer-lhes informações sobre o ambiente de forma personalizada. Um ambiente u-learning, portanto, integra computação, comunicação e dispositivos com sensores incorporados à vida diária, a fim de possibilitar que a aprendizagem se torne ainda mais imersiva.

Com cada vez mais demandas - profissionais e pessoais - o tempo vem se tornando ainda mais escasso. Hoje, mais do que antes, é o nosso ativo mais precioso. Se pudermos ocupar quaisquer períodos de ociosidade - em filas, deslocamentos, esperas - para nos aprimorarmos profissionalmente, certamente estaremos adotando uma prática que nos conduzirá ao incremento das nossas

competências. É aí que reside a beleza do *Mobile Learning* e do *Ubiquitous Learning*.

Não seria tarefa difícil enumerar contextos em que as pessoas podem se beneficiar da condição de ubiquidade que os *smartphones* e o *Mobile Learning* proporcionam: acessar os AVAs (ambientes virtuais de aprendizagem) para realizar um curso, interagir com colegas e professores através de grupos de WhatsApp para tratar de assuntos relativos às disciplinas, utilizar a câmera do *smartphone* para acessar conteúdos através dos *QR Codes* (*quick response codes*), acessar aplicativos de aprendizagem tais como o Duolingo - o qual visa à aprendizagem de um novo idioma. Quanto aos *QR Codes*, o caso 6 no capítulo sobre análise de casos engloba essa tecnologia de maneira bem clara. Notemos que em todas as circunstâncias citadas, pode-se tirar proveito da condição de ubiquidade do aprendizado, uma vez que não há a necessidade de os aprendizes estarem necessariamente em algum local estipulado.

Ao tratarmos de *Ubiquitous Learning* temos de considerar um outro aspecto desse tipo de aprendizagem: o contexto do aprendiz. O contexto é intrínseco ao *u-learning*. Para exemplificar, imaginemos um estudante de artes visitando uma pinacoteca. À medida que ele se aproxima de um quadro, pode receber em seu *smartphone* informações referentes à obra, tais como, o nome do pintor, ano em que a pintura ocorreu, a qual movimento pertence.

Um contraponto que deve ser observado relativo à questão da ubiquidade é que, por exemplo, um estudante que esteja aprendendo algum assunto em seu *smartphone* em casa, pode estar sujeito aos inconvenientes que qualquer residência familiar pode trazer, tais como pessoas conversando, aparelhos de televisão ligados e outros ruídos. Inconvenientes esses que não ocorreriam num ambiente mais focado de uma sala de aula. Possibilidades do *Mobile Learning* e do *Ubiquitous Learning*.

Essa condição de ubiquidade pode culminar na condição de uma dada pessoa passar mais tempo dedicada à vida virtual do que à vida presencial. Conforme Barros (2014):

em se tratando de virtual, é possível viver nesse meio mais tempo do que se vive no meio físico, no qual se está presencialmente. Existem pessoas que vivem mais no espaço da virtualidade do que no

presencial. A explicação para isso está nas facilidades de acesso a tudo. Por exemplo, as compras, as amizades, as conversas, as leituras, o sexo, o lazer, etc. Esse tipo de vida virtualizada estruturou-se por outro meio e por um ambiente completamente distinto da realidade, mas conectada a ela.

Garcia (2018, p. 172) também traz alguns desafios a serem superados quando do uso educacional do *u-learning*, citando Quintas e Lucena (2010, p. 2):

Um dos problemas enfrentados na área de *u-learning* é a facilitação da entrega de conteúdo para diferentes usuários com diferentes aptidões, definido como Acesso universal [H. et al. 2006]. Isso inclui a criação do objeto de aprendizagem (LO) propriamente dito e a correspondente personalização para cada meio empregado. A criação de conteúdo já é parte do processo comum do trabalho de professores. Contudo, a personalização para vários tipos de dispositivos exige habilidades, conhecimento e esforços significativos. Cada aparelho possui peculiaridades que devem ser conhecidas e empregadas corretamente no processo de criação do LO personalizado. O professor pode consumir tempo valioso personalizando seu conteúdo para certo dispositivo a ser contemplado. E ainda há o risco de a escolha não ser apropriada, ocasionando consequências negativas para a qualidade na aprendizagem e interesse de seus alunos.

Para Santana et al. (2015, p. 3 apud GARCIA, 2018, p. 172) “a aplicação do *u-learning* não só promove a tecnologia nas instituições, mas implementa o ensino virtual de forma rápida, fácil, atrativa e profissional.”

Notemos nesse ponto que a aprendizagem ubíqua traz a possibilidade de uma estrutura educacional mais atraente, uma vez que o dispositivo pode até mesmo interagir com o aprendiz em função do contexto. Lembremos o exemplo do indivíduo que numa visita a uma pinacoteca recebe informações relativas às obras das quais ele se aproxima.

E, ao pensarmos em um modelo de aprendizagem que consiga atrair a efetiva atenção do aprendiz, devemos considerar a possibilidade dos jogos como ferramenta. É isso que será tratado no próximo subcapítulo.

## 2.6 Gamificação

Um formato que vem sendo muito utilizado no *Mobile Learning* é a gamificação. Utiliza-se da estética de *games*, mas não com o objetivo final de diversão e passatempo, e sim visando à aprendizagem efetiva. Antes de prosseguirmos com a gamificação, tratemos um pouco de jogos e *videogames*.

Ao pesquisarmos a cronologia da utilização dos *videogames* remontamos ao início da década de 70. De lá para cá muitos avanços e melhorias ocorreram, de modo que o mercado de jogos entende que estamos vivendo a nona geração desses dispositivos. Quem nunca se divertiu jogando Atari ou Odissey? Os nascidos na década de 70 provavelmente jogaram o Telejogo, uma espécie de jogo de tênis onde as raquetes eram representadas por dois traços verticais e a bolinha era uma espécie de ponto na tela, indo da esquerda para a direita e vice-versa.

Jogos fascinam a humanidade há, sem exagero, milênios. Os primeiros jogos de tabuleiro, estima-se, surgiram há cerca de 5.000 anos antes de Cristo. Gamão, dama e xadrez - para citar apenas alguns eminentes - perduram até hoje. Ou seja, jogos sempre estiveram presentes na história da humanidade. São muitos os exemplos que podemos citar, apenas recorrendo às nossas memórias de infância: jogo-da-velha, dama, jogo de botão, dominó, baralho, palavras-cruzadas, amarelinha, bolinha de gude.

Jogos ajudam a aprimorar a capacidade de memória, a desenvolver o raciocínio lógico, a melhorar a concentração e o foco - algo tão importante na atualidade, onde as possibilidades para dispersão são abundantes - e também auxiliam no desenvolvimento de habilidades sociais, tais como aceitar tanto a vitória quanto a derrota. Segundo Abt (1987, p. 13 apud MATTAR, 2010, p. 20):

Jogos são dispositivos de ensino e treinamento efetivos para alunos de qualquer idade, e em muitas situações, porque são altamente motivadores e comunicam muito eficientemente conceitos e fatos em muitas áreas. Eles criam representações dramáticas do problema real estudado. Os jogadores assumem papéis realistas, encaram problemas, formulam estratégias, tomam decisões e recebem feedback rápido da consequência de suas ações.

Se os jogos sempre atraíram o interesse das pessoas, era natural que os *videogames* despertassem interesse ainda maior, uma vez que, pensando nos dias atuais, eles são jogados em telas de grande resolução e ótima qualidade de imagem, telas essas com centenas de pixels por polegada (ppp ou *ppi*, na abreviatura em inglês) e com suporte ao *HDR* (*high dynamic range*), proporcionando maiores nitidez, vivacidade de cores e contraste. Isso sem citar que os dispositivos que são utilizados abarcam uma ideia de tecnologia de ponta, o que por si só tenta a maioria das pessoas.

Uma questão que se põe é, jogos de fato são benéficos para a cognição dos seres humanos? Reportagem da revista *Veja* (2013) informou que um estudo conduzido por pesquisadores da Universidade Tecnológica de Nanyang, Singapura, concluiu que jogar um determinado jogo de *videogame* durante uma hora, cinco dias por semana e ao longo de um mês, já é suficiente para melhorar o desempenho em habilidades cognitivas específicas que são exigidas nesses jogos. O estudo selecionou 75 pessoas com uma idade média de 21 anos que foram distribuídas em cinco grupos. Cada grupo foi orientado a jogar, em um *smartphone*, um tipo de jogo durante uma hora por dia. Entre os jogos, havia tanto os de ação, como um em que era preciso encontrar objetos escondidos em um curto espaço de tempo, mas também de outros tipos, como aqueles que consistiam em, por exemplo, combinar três objetos idênticos ou jogar algo parecido com o *The Sims*. Conforme os testes de medição de diversas capacidades cognitivas realizados antes e depois, as pessoas melhoraram seu desempenho especificamente nas tarefas que tinham semelhança com os desafios dos jogos.

Santos (2017) escreveu sobre um outro estudo, divulgado no *Jornal da USP*, mostrando que jogos eletrônicos ajudam a melhorar a cognição de idosos. Gerontólogos formados pela USP observaram que a utilização de jogos eletrônicos tem influência positiva na manutenção da capacidade cognitiva em idosos, ou seja, na obtenção de novos conhecimentos e preservação da memória. Os resultados do estudo foram publicados na revista *Dementia & Neuropsychologia*, da Associação de Neurologia Cognitiva e do Comportamento.

Por outro lado, atenção se faz necessária para qual o tipo de jogo que se está praticando, pois jogos com violência extrema estão associados a danos na região do hipocampo, principal área do cérebro responsável pela memória. Foi isso

que concluiu um estudo da Universidade de Montreal, no Canadá, conforme divulgado pela revista *Veja* (2017). Para o estudo, os cientistas canadenses reuniram cerca de 100 pessoas para jogar uma série de jogos violentos, populares entre os jovens. Ao todo, eles jogaram 90 horas. Os voluntários também tiveram que praticar outros jogos, não-violentos, pelo mesmo tempo. Ao final do estudo, depois de passar por uma série de exames cerebrais, aqueles que se dedicaram aos jogos violentos tiveram uma redução de massa cinzenta no cérebro, na região do hipocampo. O efeito foi oposto nos que se expuseram aos *games* mais leves. Tal estudo foi publicado no periódico científico *Molecular Psychiatry*.

Goleman (2014, p. 173 apud GARCIA, 2018, p. 49) demonstra suas preocupações em termos de distração e de déficits de atenção em jovens que usam de maneira exagerada as tecnologias, embora haja fatores positivos mencionados pelo autor:

Games que oferecem desafios cognitivos cada vez mais difíceis - a necessidade de tomar decisões mais precisas e desafiadoras, e de ter reações em velocidades mais rápidas, com a atenção completamente focada, aumentando a envergadura da memória de trabalho - promovem mudanças positivas.

No entanto, adverte Goleman (2014 apud GARCIA, 2018, p. 49),

as habilidades adquiridas pelos games não se transferem diretamente para a vida fora do vídeo, pois não ajudam no requisito mais importante para a aprendizagem, que é manter a atenção em um contexto de informações que se alteram a todo instante, como também prestar atenção à aula e compreender o que se lê e relacionar a outros fatos aprendidos anteriormente. Aí se desencadeiam conflitos entre o papel social da escola e a interação com seus aprendizes e seus novos perfis.

Não obstante os benefícios que os jogos podem trazer para a cognição tanto de crianças quanto de adultos, eles ainda são subaproveitados, inclusive no mundo escolar. Mattar (2010, p. 13) nos exemplifica de maneira enfática:

Game on

Fase 1. 5ª série (6º ano). Aula de história. A professora fala sobre a Mesopotâmia. Escreve na lousa, com giz. Apaga com o apagador. O aluno ouve. Em casa, o aluno estuda sozinho. No livro didático, ele lê sobre os rios Tigre e Eufrates, sobre a estrutura da sociedade mesopotâmica, sobre sua arquitetura, sobre sua religião, sobre o Código de Hamurábi. Prova individual e sem consulta. Onde se localizava a Mesopotâmia? Quais as características da civilização mesopotâmica? O que significa zigurate?

Fase 2. Jogando Age of Empires. O jogador divide o controle da Babilônia com um colega e precisa utilizar estratégia e diplomacia para passar pelas idades da Pedra, do Bronze e do Ferro enfrentando outras civilizações, controladas por outros jogadores. Os jogadores precisam conseguir comida, madeira, ouro e pedra, dentre outros recursos, e administrar cidades, casas, locais de armazenamento, templos, etc. É assim que a educação dos nossos jovens está hoje brutalmente segmentada: na escola, o ensino de um conteúdo descontextualizado que o aluno tem de decorar, passiva e individualmente; nos games, o aprendizado em simulações que o próprio jogador ajuda a construir, ativa e colaborativamente.

Ainda conforme Mattar (2010, p. 16), “o jogo e a diversão não têm necessariamente um estatuto menor, inferior em relação à seriedade”. Ele prossegue citando uma reflexão de Johan Huizinga, no clássico **Homo Ludens**, de 1938:

[...] o jogo é positivo, seriedade é negativo. O significado de ‘seriedade’ é definido de maneira exaustiva pela negação de ‘jogo’ - seriedade significando ausência de jogo ou brincadeira e nada mais. Por outro lado, o significado de ‘jogo’ de modo algum se define ou se esgota se considerado simplesmente como ausência de seriedade. O jogo é uma entidade autônoma. O conceito de jogo enquanto tal é de ordem mais elevada do que o de seriedade. Porque a seriedade procura excluir o jogo, ao passo que o jogo pode muito bem incluir a seriedade.

Em uma conferência de 2012 em Las Vegas, Jane McGonigal (apud ALVES, 2015) mostrou algumas estatísticas que surpreendem, entre elas a de que 69% dos chefes de família jogam *videogames*, 40% de todos os jogadores são

mulheres e a de que um em cada quatro jogadores tem mais de 50 anos. Portanto, a ideia de que *videogames* é assunto para basicamente homens jovens é equivocada.

Diante desse cenário, natural pensar que seria apenas uma questão de tempo para que o mundo altamente competitivo das empresas também passasse a utilizar os *games* para treinamento de suas equipes. E isso de fato está acontecendo, com muitas empresas lançando mão dessa possibilidade para a capacitação de seus times. Nesse sentido, o mundo corporativo costuma ter mais agilidade que o mundo educacional em implantar mudanças em seus processos, de maneira que as empresas podem servir de inspiração para que as instituições de ensino implementem as transformações necessárias para usufruírem dos benefícios que a utilização de *games* traz.

Uma definição precisa de gamificação é a de Karl Kapp (apud ALVES, 2015, p. 26) que diz que “*gamification* é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em *games* para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”.

Na gamificação para aprendizagem, o aprendiz tem uma meta, recebe *feedback* constante, tem o desejo pela vitória e, à medida que avança nas fases do jogo, recebe pontos, medalhas ou distintivos. Isso leva a um alto grau de engajamento com o jogo e, então, com o aprendizado.

Para Petry (2016b, p.39 apud GARCIA, 2017, p. 197),

O jogo digital permite ao jogador a vivência de situações que não seriam possíveis ou autorizáveis no mundo real, social. Ao mesmo tempo em que o jogo digital permite a experimentação de situações protegidas e encapsuladas, ele também oferece, do ponto de vista do jogar, a manifestação de eventos não controlados pelo jogador, que, depois de sua eclosão, tem de lidar com eles. Com isso, vemos que os jogos digitais também se mostram elementos propiciadores de situações de aprendizagem: como funciona o jogo e como ele reforça estruturas cognitivas que estão presentes em seu sistema e que podem ser generalizadas na vida prática do jogador.

É comum que aprendizes que participam dos mesmos treinamentos queiram revelar os pontos já adquiridos no jogo para seus colegas, visando comparar com os pontos adquiridos por aqueles. Tanto que em muitos *games* é

comum o acesso a um *leaderboard*, que nada mais é que um ranking onde os jogadores podem ver a sua colocação e a dos demais colegas que jogam o mesmo *game*.

Quando o aprendiz joga ele está num espaço delimitado, que o separa da realidade. O historiador holandês Johan Huizinga, autor do clássico livro **Homo Ludens**, chamou esse espaço de Círculo Mágico. Segundo a teoria do Círculo Mágico, ao cruzar a fronteira que separa a realidade do espaço do jogo, o jogador muda o seu 'eu', indo do 'eu comum' para um 'eu lúdico'. O historiador destaca uma característica muito positiva do jogar, que é o fato de criar e exigir ordem absoluta e suprema, criando uma perfeição limitada e temporária num mundo imperfeito.

Aprender com eficiência exige concentração, algo que os *games* nos obrigam a ter para superarmos os obstáculos que vão se enfileirando na jornada do jogo.

Conforme Alves (2015, p. 40), “para nós, em termos de aprendizagem, um dos maiores benefícios é o fato de que os *games* diminuem sensivelmente o tempo necessário para o aprendizado de um conceito, pois focados na essência do *game* diminuimos as resistências provenientes da realidade.”

Uma outra vantagem dos *games* é a maneira como se lida com o erro. De acordo com Mattar (2014, p. 48), “nos games, o custo do fracasso é normalmente diminuído - quando os jogadores fracassam, eles podem por exemplo recomeçar de seu último jogo salvo.” Isso nos remete ao visto sobre o Construtivismo, em que o erro é visto como parte útil no processo de aprendizagem, não devendo ser evitado ou repudiado.

Treinamentos corporativos e aulas nas instituições de ensino nem sempre são atraentes e, nesse sentido, concluímos que a gamificação pode ajudar. Claro, não podemos perder de vista que nem sempre *games* são atraentes, portanto, a questão pode suscitar um debate que pode pender tanto para um lado quanto para o outro.

Uma outra vantagem que os *games* trazem é o chamado aprendizado tangencial, que é o que você aprende quando está fazendo algo ainda que a atividade não tenha como objetivo principal o aprendizado. Por exemplo, a pessoa está jogando o famoso *Call of Duty* e, por estar ativamente engajada com o *game* acaba aprendendo fatos relativos a Segunda Guerra Mundial. Mattar (2010) cita

Clark Aldrich, uma referência no uso de *games* em educação. Para ele, as pessoas aprendem melhor quando não têm consciência de que estão aprendendo. Essa é a ideia do aprendizado tangencial.

Um ponto de atenção: gamificar não é apenas criar uns distintivos, um *leaderboard* e um jogo divertido. Deve-se sim ter em mente como envolver e motivar os jogadores / aprendizes. Ao abusar na concessão de medalhas e coisas do tipo, corre-se o risco de cair no ‘lugar-comum’. Mattar (2014) alerta para o fato de que a gamificação não deve se restringir à ideia de motivar os alunos com prêmios para suas notas:

Pode ainda ser empregada de forma incorreta ou equivocada, reforçando mais ainda alguns problemas presentes no sistema de ensino atual como, por exemplo, o fato de ocorrer uma valorização maior das notas obtidas do que da aprendizagem em si. Isso pode acontecer se, ao aplicarmos a gamificação, utilizarmos apenas as mecânicas mais básicas dos games e com isso construirmos somente um sistema mais complexo de pontuação, por exemplo. (Fardo, 2013, p. 4 apud MATTAR, 2014, p. 47).

Burke (2015) cita uma iniciativa de 2011 do Google, que tinha o objetivo de incentivar a leitura das Notícias Google. Para isso, foram criados mais de 500 distintivos para abarcar diferentes assuntos em níveis diversos, visando premiar o engajamento com a leitura. Não deu certo. Não ficou claro para os leitores por que eles deveriam valorizar os distintivos. Pareceu não haver alinhamento entre a iniciativa e a motivação das pessoas. Tal iniciativa durou 15 meses. Ainda conforme Burke (ibid.), soluções gamificadas bem sucedidas envolvem os jogadores em um nível emocional. Portanto, não é uma boa ideia gamificar apenas porque é uma tendência, ou apenas para fazer algo diferente. Importante que antes de gamificar a instituição defina quais os resultados que ela quer alcançar com a gamificação. Burke (ibid., p. 141) questiona “como uma empresa pode alcançar o sucesso sem antes definir o que esse sucesso significa para ela?”.

E quanto às pervasivas mídias sociais? *Mobile Learning*, gamificação e mídias sociais são assuntos que se entrelaçam. Ao implantar uma solução gamificada, pode-se pensar de antemão na possibilidade de o aprendiz compartilhar suas conquistas na redes sociais. Burke (ibid., p. 212) afirma que “a integração com

as mídias sociais permite o reconhecimento dos feitos dos jogadores por outras redes e atua como um poderoso amplificador de motivação”.

Outra faceta que deve ser considerada é o retorno financeiro das soluções gamificadas para as instituições. Não vamos abordar aqui nesse trabalho o cálculo do *ROI (Return On Investment)*, que é um indicador muito utilizado para medir o impacto das iniciativas. Mas, podemos antever que, via de regra, soluções gamificadas oferecem elevado retorno em virtude de serem desenvolvidas uma única vez e usadas por um grande número de aprendizes.

Portanto, o uso conjunto do *Mobile Learning* com gamificação certamente traz benefícios não apenas para estudantes e instituições de ensino, mas também para empregados e empresas.

Cabe aqui, no fechamento desse tópico sobre gamificação, um pensamento de Huizinga (1938 apud MATTAR, 2010, p. 16):

Em época mais otimista que a atual, nossa espécie recebeu a designação de *Homo sapiens*. Com o passar do tempo, acabamos por compreender que afinal de contas não somos tão racionais quanto a ingenuidade e o culto da razão do século XVIII nos fizeram supor, e passou a ser moda designar nossa espécie como *Homo faber*. Embora *faber* não seja uma definição do ser humano tão inadequada como *sapiens*, ela é, contudo, ainda menos apropriada do que esta, visto poder servir para designar grande número de animais. Mas existe uma terceira função, que se verifica tanto na vida humana como na animal, e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que, depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura.

Assim, vemos que *games*, tal qual o *Mobile Learning* de maneira mais ampla, podem ser úteis como um apoio, um complemento aos já consagrados métodos tradicionais de aprendizagem.

Na sequência desse trabalho abordaremos três casos em que houve o uso de gamificação.

## 2.6.1 Casos de uso de gamificação

A seguir são citados três casos em que o uso de gamificação foi exitoso. Um deles, o Caso Bradesco, está mais detalhado no livro de Flora Alves chamado **Gamification** (ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015).

Os outros dois - Caso SickKids e Caso Blue Cross - estão mais detalhados no livro de Brian Burke chamado **Gamificar** (BURKE, Brian. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015).

### 2.6.1.1 Caso Bradesco

Foi identificada a necessidade de melhoria na eficácia da gestão de contratos com empresas terceiras e concluíram que seria necessário ajudar os colaboradores a encontrarem novas formas de aumentar a eficácia e promover a inovação.

Os conteúdos de treinamento já estavam disponíveis na Unibrad (Universidade Corporativa do Bradesco), o que por si só não era garantia de que eram consumidos e transformados em prática. A iniciativa de gamificação tinha como objetivo maior que as equipes apresentassem seis projetos de melhoria que usassem e aplicassem os conceitos e ferramentas aprendidos.

Foi então criado um contexto para o programa, chamado de 'Projeto ONE (Organização das Nações Externas)', que fazia uso de *storytelling* para contextualizar a solução de aprendizagem. A equipe foi dividida em seis times, e eles competiram entre si durante a jornada de aprendizagem. Sairia vencedora a equipe que somasse mais pontos. Esse mecanismo, de conquista de pontos, foi fundamental para esta solução de aprendizagem. Segundo Alves (2015), a gamificação só faz sentido se, ao nos apropriarmos dos elementos de *games*, arquitetarmos a lógica de pontuação que melhor favoreça os comportamentos que

desejamos incentivar. Notamos aqui uma característica do Behaviorismo, onde a conquista de pontos age como um estímulo reforçador.

A conquista de pontos foi baseada em três critérios: 1) participação em treinamentos ou consumo de conteúdos existentes; 2) participação em fóruns; 3) apresentação dos projetos de melhoria no formato de um TED. A participação em fóruns nos remete ao interacionismo, característica marcante do Socioconstrutivismo.

Foi desenvolvido um aplicativo (*site* responsivo) que funcionou como estrutura *gamificada*. No aplicativo, a cada conteúdo consumido o participante respondia a um conjunto de três perguntas, conquistando mais ou menos pontos para sua equipe em função do acerto ou erro. No aplicativo também havia um fórum de discussões e o placar. Além disso, houve cinco treinamentos presenciais, cinco *e-learning*s, biblioteca virtual (quatro resumos de livros) e filmes (quatro vídeos de curta duração). E, finalmente, o TED com as apresentações dos projetos. Cabe aqui notar a existência do *blended-learning*, uma vez que as tradicionais formas de aprendizagem se fizeram presentes.

Os índices de respostas às perguntas giraram em torno de 90% e todos os projetos apresentados na TED foram relevantes e aplicáveis. Isto é, o uso de *gamification* foi um sucesso.

Percebe-se nesse caso que, além do trivial - participação nos treinamentos ou consumo de conteúdos existentes - havia os fóruns, os quais são importantes para interação entre os usuários, postagens de comentários e eliminação de dúvidas. Além disso, no final os participantes tiveram de apresentar um projeto de melhoria, o que deve tê-los incentivado a revisitar todo o conteúdo coberto pelo treinamento. E, deve-se destacar a utilização do *Mobile Learning* integrado a um método tradicional de aprendizagem, que foi o desenvolvimento e apresentação de um projeto.

### 2.6.1.2 Caso SickKids

A iniciativa é de um hospital de Toronto, no Canadá, chamado Hospital For Sick Children, mais conhecido como SickKids. Tal hospital trata de milhares de crianças que lutam para superar o câncer.

Para que o hospital possa aplicar as melhores terapias, ele precisa receber das crianças relatórios diários sobre o nível de dor que estão enfrentando. Algo que não é fácil para as crianças, pois a dor às vezes acaba dificultando que elas preencham o relatório. Para superar essa dificuldade, eles criaram um aplicativo (*Esquadrão da Dor*) para iPhone em que as crianças se tornavam integrantes de um esquadrão especial da polícia cuja missão era capturar e destruir a dor. O aplicativo listava todos os pacientes como membros deste esquadrão cuja missão era capturar e destruir a dor. Duas vezes ao dia, o aplicativo lembrava as crianças de reportarem os níveis de dor. Mas, transferir a informação do papel para o iPhone não seria suficiente, era necessário inspirar as crianças.

O aplicativo incluiu uma estrutura progressiva. Quando o paciente completava o relatório três dias seguidos, ele era promovido de cabo a sargento, e assim por diante até alcançar uma posição de chefia. Tal qual acontece num *videogame*, o movimento de avanço às categorias mais elevadas era visível para as crianças. No quartel general do Esquadrão da Dor, as crianças conseguiam ver as condecorações que ganhavam e tomavam conhecimento de quando teriam de preencher o próximo relatório. Ou seja, o aplicativo deu às crianças uma sensação de controle sobre a administração da própria dor. O *Esquadrão da Dor* inspirou os participantes numa missão. E, muito importante, eles sentiam que estavam contribuindo para algo maior que eles próprios.

Cory Eisentraut, diretora criativa da Cundari, agência de comunicação sediada em Toronto responsável pelo desenvolvimento do Esquadrão da Dor, disse que o aplicativo se tornou uma fonte de controle para as crianças, um instrumento que lhes garantia algum poder sobre a doença. O aplicativo fez com que as crianças fizessem parte do próprio tratamento e, em última análise, da própria cura, pois as informações que elas estavam transmitindo aos médicos ajudariam também a futuros pacientes.

Os resultados? O estudo foi realizado com 22 crianças durante três semanas e a adesão foi de quase 90%, e não oscilou durante todo o tempo, nem entre os meninos nem entre as meninas. Só para efeito de comparação, algo semelhante tinha sido realizado anteriormente, onde foi utilizada uma agenda eletrônica, e que não tinha a motivação do Esquadrão da Dor. A adesão foi de 76%. Nota-se que também aqui o uso de *gamification* foi exitoso.

Esse belo exemplo de uso de gamificação pode servir de inspiração para a criação de aplicativos de ensino que usam games. Quando o jogador (aprendiz) tem uma motivação maior, que envolve uma causa importante ou algo análogo a isso, o engajamento com o jogo é fomentado.

### **2.6.1.3 Caso Blue Cross**

A Blue Cross é uma empresa de planos de saúde de Minnesota, Estados Unidos. Ela lançou um projeto piloto cujo público-alvo era sua força de vendas, composta por cerca de 3.500 funcionários. A duração foi de seis semanas e 40% dos funcionários se registraram para o treinamento, ou seja, algo em torno de 1.400 pessoas. Os jogadores tiveram acesso a dez cursos e, em média, cada jogador completou oito deles. Notou-se um elevado nível de envolvimento: os funcionários assistiram a mais de nove mil vídeos, realizaram cerca de 7.500 *quizzes* e disputaram quase vinte mil jogos.

Ao final do projeto piloto foi realizada uma pesquisa. Dos 1.400 funcionários, 400 atribuíram nota máxima para a iniciativa. Nos *quizzes*, a nota média foi de 98%, número esse que surpreendeu positivamente.

O vice-presidente de estratégia e marketing da Change Healthcare - empresa parceira na iniciativa - Clayton Nicholas, declarou que uma vez que os jogadores viam seus nomes no placar e compreendiam que estavam sendo classificados em comparação aos colegas, eles realmente assistiam aos vídeos educativos duas ou três vezes, para conseguirem bons resultados nos *quizzes* e, assim, ganhar mais pontos.

Portanto, mais um caso de sucesso com o uso de gamificação.

Citamos anteriormente que Goleman (2014, p. 173 apud GARCIA, 2018, p. 49) se mostra preocupado no que diz respeito à distração e a déficits de atenção em virtude do uso exagerado das tecnologias. É sobre isso que discorreremos a seguir.

## **2.7 Foco, um desafio do *Mobile Learning***

Já foi citado nesse trabalho que uma em cada quatro pessoas passa mais de 7 horas diárias no *smartphone*. É quase metade do tempo em que ficamos acordados. Se refletirmos sobre essa informação, natural vir o questionamento: as pessoas passam horas em seus *smartphones* fazendo exatamente o quê? São inúmeras as possibilidades: usando aplicativos de mensagens instantâneas como o WhatsApp, lendo ou digitando *e-mails*, fazendo compras *online*, acessando as redes sociais tais como Facebook e Instagram, lendo notícias, assistindo a vídeos no YouTube, fazendo operações bancárias, tirando fotos, etc. E aprendendo algo novo, como um idioma ou algo específico para melhorar seu desempenho profissional? Se pesquisarmos e criarmos um *ranking* elencando as inúmeras atividades, em que posição a aprendizagem apareceria? Difícil estimar, mas fácil de imaginar que não estaria entre as primeiras posições. São muitas as possibilidades, boa parte delas mais atraente do que estudar ou aprender algo.

Tínhamos um programa de televisão na TV Cultura que se chamava Vestibulando. Visava ajudar os candidatos a terem um desempenho melhor nos diversos vestibulares do país através de um reforço diário nas diversas disciplinas. Dentro da programação da televisão, o Vestibulando tinha de disputar a audiência com outros programas mais atraentes, como séries, novelas ou filmes. O *Mobile Learning*, de forma análoga, passa pelo mesmo desafio, pois tem de disputar a atenção dos usuários com competidores mais atraentes. É muito usual acessarmos os *smartphones* com o intuito de pesquisar algo na internet e nossa atenção ser desviada para redes sociais ou conversas de WhatsApp antes mesmo de iniciarmos a tal pesquisa que nos levou a acessar o dispositivo. Pior, em muitas dessas

ocasiões nos flagramos tendo terminado a consulta ao dispositivo sem ter efetuado a atividade que em princípio nos levou a tal consulta.

O ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1978, Herbert A. Simon, mais de 40 anos atrás alertou que no mundo rico de informações que estava por vir, a atenção dos destinatários seria o que a informação consumiria e, conseqüentemente, a abundância de informação levaria à pobreza de atenção (GOLEMAN, 2013, tradução nossa).

Assim, qualquer iniciativa que envolva uma implementação de *Mobile Learning* precisa levar em conta essa questão da atenção e do foco, de modo a não perder de vista que os conteúdos desenvolvidos precisam ser atraentes para o aprendiz.

## 2.8 Conectivismo

No capítulo 1 desse trabalho foi apresentada uma visão geral das teorias de aprendizagem tradicionais: o Behaviorismo, o Cognitivismo, o Construtivismo e o Socioconstrutivismo. O Conectivismo foi deixado de maneira deliberada para ser apresentado nesse capítulo, o qual trata de *Mobile Learning*. O motivo principal para essa decisão é o fato de não haver a aceitação geral de que o Conectivismo seja uma outra teoria de aprendizagem. Para muitos acadêmicos, o Conectivismo não é uma nova teoria de aprendizagem, mas sim uma nova abordagem pedagógica. Concordamos com essa visão.

Independente disso, reservou-se um subcapítulo para discorrermos sobre o Conectivismo dada a relevância que o conceito abrange em tempos de redes sociais e *Mobile Learning*.

Em dezembro de 2004 George Siemens citou no seu famoso artigo 'Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a era digital', um dado da Sociedade Americana para Treinamento e Desenvolvimento (ASTD) que dava conta de que a quantidade de conhecimento no mundo tinha dobrado nos últimos 10 anos e estava dobrando a cada 18 meses de então. Imaginemos a velocidade de criação

de conhecimento hoje, 15 anos depois. Nesse mesmo emblemático artigo, Siemens postula os princípios do Conectivismo. São eles:

- a aprendizagem e o conhecimento baseiam-se na diversidade de opiniões;
- a aprendizagem é um processo de conectar nós especializados ou fontes de informação;
- a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos;
- a capacidade de saber mais é mais importante do que aquilo que sabemos num determinado momento;
- promover e manter conexões é fundamental para facilitar a aprendizagem contínua;
- a capacidade de ver conexões entre ideias, conceitos e áreas de saber é uma habilidade fundamental;
- a atualização (conhecimento preciso e atual) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas;
- a tomada de decisão é, em si, um processo de aprendizagem; o ato de escolher o que aprender e o significado da informação que se recebe, é visto através da lente de uma realidade em mudança; uma decisão correta hoje, pode estar equivocada amanhã devido a alterações no ambiente informativo que afeta a decisão.

Para este trabalho, dois desses princípios do Conectivismo têm especial relevância: o que diz que a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos e o que diz que a atualização é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas.

Pode-se questionar se os dispositivos não humanos podem aprender. No *site* oficial da Apple, na seção que trata do recém-lançado iPhone 11 Pro, pode-se ler o seguinte: 'A nova geração do *HDR* Inteligente usa algoritmos avançados para refinar os detalhes das luzes e sombras. Ele também usa aprendizado de máquina para reconhecer rostos e ajustar a iluminação.' Notemos a aparição das palavras 'inteligente' e 'aprendizado', isto é, o iPhone aprende! Rolando para baixo nessa mesma página encontramos: 'Neural Engine para aprendizado de máquina avançado'.

Lavado (2019) escreveu sobre o lançamento no Brasil do dispositivo Alexa, da empresa Amazon. Num trecho do texto da notícia pode-se ler: 'A Alexa é o

nome da inteligência artificial que permite que o Echo consiga responder perguntas e conectar objetos inteligentes de parceiros da Amazon.’ Ou seja, aqui também vemos a palavra ‘inteligência’.

As tradicionais teorias de aprendizagem não abordam esse fato de que a aprendizagem também ocorre fora das pessoas, aprendizagem essa que é acessada e armazenada através da tecnologia. Também nessa lacuna reside o Conectivismo. Não abordam também o que Peter Senge chama de ‘organizações de aprendizagem’. Em seu *best-seller A Quinta Disciplina*, ele traz a ideia de que irão prosperar no futuro as organizações que são ‘organizações de aprendizagem’, aquelas que tiram proveito da experiência coletiva, dos talentos e das capacidades de cada um de aprender como prosperar juntos. Ainda segundo o clássico livro, para as empresas, aprender será a força vital do sucesso futuro. Mas, ainda conforme Peter Senge, as organizações não são capazes de aprender, somente os indivíduos o são. Assim, crescimento pessoal e aprendizagem contínua são a primeira disciplina das ‘organizações que aprendem’.

No mundo abundante de conhecimento em que vivemos, a habilidade de reconhecer o que é importante aprender se torna decisiva. A tomada de decisão referente ao que aprender é, em si, um processo de aprendizagem segundo o Conectivismo. Junte-se a essa ideia um dos princípios do Conectivismo, segundo o qual a capacidade de saber mais é mais crítica do que aquilo que já se sabe atualmente.

Assim, surge com prevalência as redes que acessamos através dos dispositivos tecnológicos, especialmente através dos *smartphones*.

Dra. Karen Stephenson, antropóloga considerada pioneira em análise das redes sociais declarou: “eu guardo o meu conhecimento em meus amigos”. Declaração que nos remete ao Conectivismo, uma vez que pode-se acionar os conhecimentos que os amigos possuem, conhecimentos esses que determinada pessoa não os possui. Notemos que, para o Conectivismo, as conexões que nos capacitam a aprender mais são mais importantes que nosso estado atual de conhecimento. Um desafio que surge é sobre como ativar o conhecimento existente no momento necessário e, atrelado a esse desafio, surge a necessidade de se ter a habilidade de distinguir as informações importantes das não importantes para determinado contexto. Cabe aqui um contraponto:

Certamente, a capacidade de guardar, recuperar e atualizar a informação com os elementos do virtual é muito maior que a capacidade existente no ser humano, porém, a grande diferença entre ambos está no aspecto qualitativo e não no quantitativo. O ser humano reflete e modifica o conteúdo, além de colocar impressões, emoções e reflexões quando o armazena. Ademais, consegue selecionar a informação de acordo com reflexões e análises feitas sobre a importância do conteúdo (BARROS, 2014, p. 74).

O pesquisador Stephen Downes trata de redes de aprendizagem e do que ele chama de '*Personal Learning Environment (PLE)*'. O ambiente de aprendizagem pessoal teria como sustentação a chamada *web 2.0*, onde os usuários podem interagir e colaborar através das mídias sociais, em detrimento da primeira geração da web - a *web 1.0* - onde os usuários apenas podiam visualizar conteúdos. Para exemplificar essa interatividade que a *web* nos proporciona, qualquer pessoa com um *smartphone* pode hoje criar um vídeo e postá-lo, por exemplo, no YouTube, para o mundo todo ver. Ou, pode postar comentários sobre a atuação dos políticos, do time de futebol, das ONGs, dos artistas em seu perfil no Facebook e conseqüentemente estar incentivando comentários de outras pessoas de sua rede sobre a mesma questão. Um outro exemplo elucidativo são os *sites* das empresas comerciais - é comum haver alguma dúvida sobre o funcionamento de determinado produto e o usuário postar no *site* da empresa fabricante sua dúvida e receber respostas de outros usuários clientes dessa empresa. Ou seja, há aí um ambiente ou, uma rede onde pessoas com interesses comuns interagem e aprendem de maneira colaborativa. Outro exemplo: quando na procura por um bom restaurante para jantar determinado casal lê os comentários de outras pessoas que já frequentaram os possíveis restaurantes a visitar e em função desses comentários toma a decisão de qual restaurante ir. Pertinente citar também as interações e colaborações que ocorrem em tempo real, tais quais acontecem quando do uso de aplicativos de navegação como o Waze. Os usuários postam sobre acidentes, bloqueios, condições do tempo e, assim, alertam os demais usuários. Interessante é que só o fato de o usuário estar com o aplicativo em funcionamento é suficiente para estar colaborando com a comunidade de usuários, pois auxilia na determinação das condições do tráfego.

Tal qual já citado nesse trabalho, segundo o Conectivismo, a aprendizagem como conhecimento aplicável pode residir fora das pessoas - num aplicativo baixado no *smartphone*, por exemplo - e deve estar focada em conectar as informações, de modo que as conexões que nos propiciam aprender mais são mais importantes que o estado atual de conhecimento sobre determinado tema. Belluzzo (2003, p. 28 apud BARROS, 2014, p. 69) trata da *information literacy*, que pode ser entendida como

área de estudos e de práticas que trata das habilidades para reconhecer quando existe a necessidade de se buscar a informação, está em condições de identificá-la, localizá-la e utilizá-la efetivamente na produção do novo conhecimento, integrando a compreensão e uso de tecnologias e a capacidade de resolver problemas com responsabilidade.

Barros (2014, p. 70) complementa:

A *information literacy* permite reflexões sobre como utilizar o espaço virtual, com base na informação disponibilizada, mas de forma qualitativa. Este é um dos elementos de maior dificuldade da cognição, em especial o raciocínio: aprender a buscar informação de forma autônoma, com conhecimentos prévios, exercendo a capacidade de sintetizá-los adequadamente.

Já no que diz respeito à construção do conhecimento - ensino - através da virtualidade, há o que se convencionou chamar de *virtual literacy*. Conforme Barros (2005 apud BARROS, 2014, p. 116):

Para explicar como usar o virtual de forma didático-pedagógica, define-se a *virtual literacy*, ou seja, competência no virtual. Tal competência refere-se ao uso dos aplicativos das tecnologias para ensinar através da forma e do conteúdo presentes no virtual. Essa modificação do processo de construção do conhecimento para o ensino e aprendizagem se estabelece pelos elementos que subsidiam o virtual.

Ainda segundo Barros (2014, p. 117):

A virtual literacy tem por pressuposto a linguagem audiovisual interativa digital, sua relação está na aprendizagem informal que o indivíduo realiza com esta linguagem e que está presente no meio no qual vivemos. Essa aprendizagem facilita o desenvolvimento da virtual literacy, que destaca os elementos necessários para o desenvolvimento de uma ambiência no uso do espaço virtual e a forma como isso pode contribuir para a aprendizagem.

Para aprender, na atual economia do conhecimento, é necessário ter a capacidade de formar conexões entre fontes de informação e daí criar padrões de informação úteis.

No próximo capítulo analisaremos seis casos de experiências com *Mobile Learning* que ocorreram em diversos países, observando os benefícios, os obstáculos, os questionamentos suscitados e os aprendizados.

## Capítulo 3: Análise de Casos

Nesse capítulo serão expostos 6 casos que tratam de *Mobile Learning*, os quais foram garimpados no Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), através do CAFé - Comunidade Acadêmica Federada. O CAFé é um serviço da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) que permite o acesso remoto ao conteúdo assinado do Portal de Periódicos da CAPES.

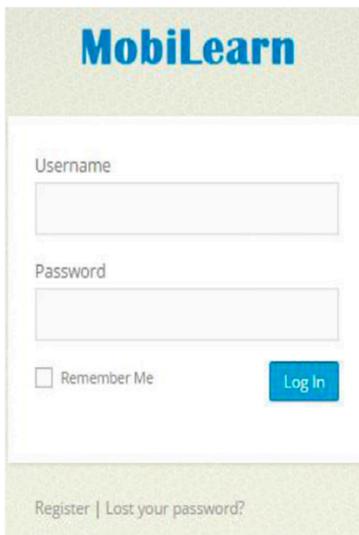
Os casos são apresentados / descritos e, na sequência, são comentados, com um enfoque nos benefícios e desafios que a solução *Mobile Learning* trouxe.

Os títulos (em inglês) dos 6 casos estão listados a seguir:

- 1) *Development of mobile learning application based on consideration of human factors in Oman*
- 2) *Facilitating professional mobile learning communities with instant messaging*
- 3) *Perceptions and challenges of mobile learning in Kuwait*
- 4) *Mobile phones as a learning tool: a lecturer's viewpoint*
- 5) *Improving students learning motivation through mobile learning*
- 6) *An app that changes mentalities about mobile learning - the EduPARK augmented reality activity*

### **3.1 Caso 1: Desenvolvimento de aplicativo de aprendizado móvel levando-se em consideração fatores humanos - Omã**

Esse caso enfatiza a importância de se levar em conta fatores humanos quando do desenvolvimento de aplicativos para *Mobile Learning*. O estudo contou com a participação de 23 diferentes instituições de ensino superior em Omã, envolvendo administradores, professores e estudantes. Os fatores humanos identificados através de pesquisa foram seis: flexibilidade, adequação, convivência (sociabilidade), rendimento, satisfação e economia. Um dos entendimentos é de que para o avanço do *Mobile Learning*, ele deve se tornar mais personalizado e centrado no aprendiz, no intuito de aumentar a eficiência e o rendimento da aprendizagem. E de que a aceitação do usuário / aprendiz é um dos principais elementos para o sucesso de uma aplicação em *Mobile Learning*, e, nessa linha, um fator crítico é a mobilidade, a qual permite que os aprendizes estejam em contato ainda que fora do alcance dos espaços convencionais de comunicação. Entenda-se que a mobilidade refere-se ao usuário, ao dispositivo e aos serviços. Outros fatores que devem ser considerados são: facilidade de acesso, flexibilidade, facilidade de uso, familiarização média, compatibilidade de sistema, operação intuitiva, eficiência do sistema e custo de implantação. O artigo também afirma que é importante que as aplicações para *Mobile Learning* tenham uma interface para o usuário que seja bem desenhada (ver as seis figuras a seguir), visando atrair aprendizes, ao passo que boa funcionalidade e bom conteúdo de aprendizagem pode mantê-los.



**MobiLearn**

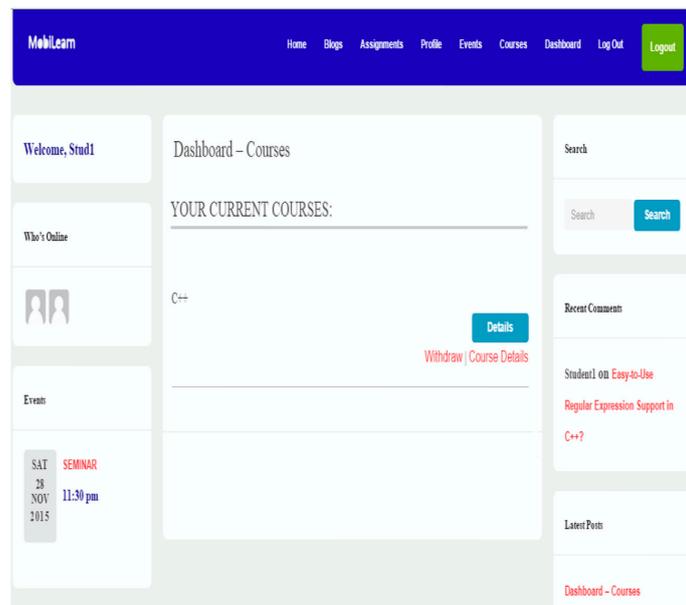
Username

Password

Remember Me

[Register](#) | [Lost your password?](#)

Application login screen



**MobiLearn** Home Blogs Assignments Profile Events Courses Dashboard Log Out

Welcome, Stud1

Dashboard - Courses

YOUR CURRENT COURSES:

C++  [Withdraw](#) | [Course Details](#)

Events

SAT 28 NOV 2015 **SEMINAR** 11:30 pm

Search

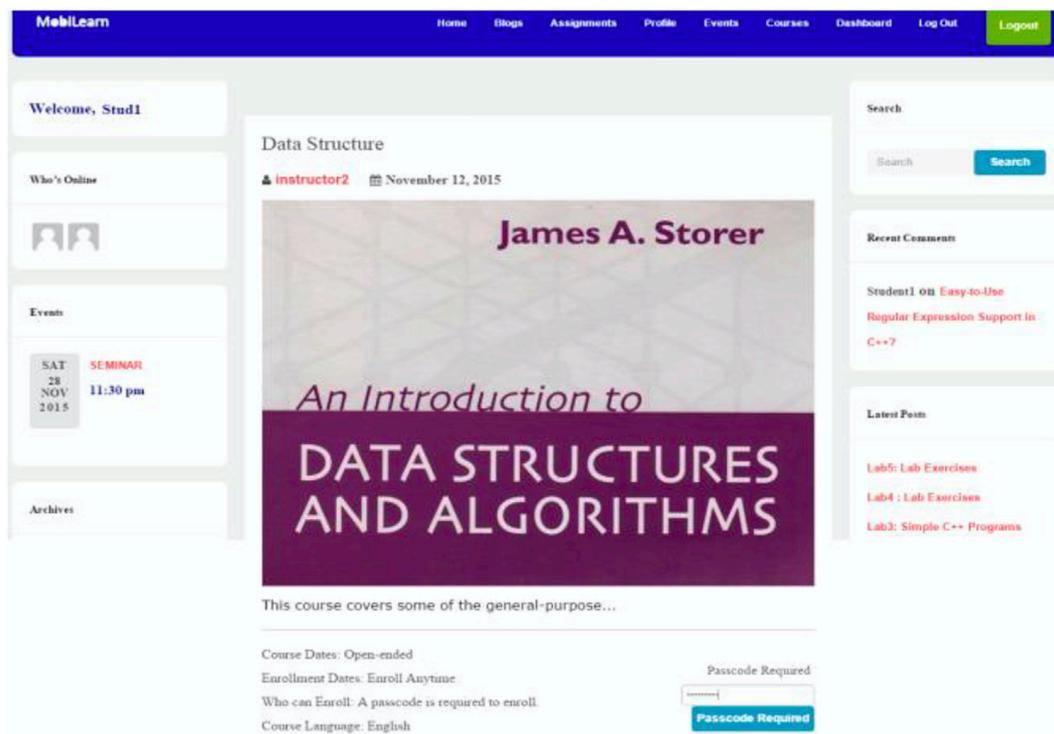
Recent Comment

Student1 on [Easy-to-Use Regular Expression Support in C++?](#)

Latest Posts

[Dashboard - Courses](#)

Student dashboard



**MobiLearn** Home Blogs Assignments Profile Events Courses Dashboard Log Out

Welcome, Stud1

Who's Online

Events

SAT 28 NOV 2015 **SEMINAR** 11:30 pm

Archives

Search

Recent Comment

Student1 on [Easy-to-Use Regular Expression Support in C++?](#)

Latest Posts

[Lab5: Lab Exercises](#)

[Lab4 : Lab Exercises](#)

[Lab3: Simple C++ Programs](#)

**Data Structure**  
 instructor2 November 12, 2015

**James A. Storer**

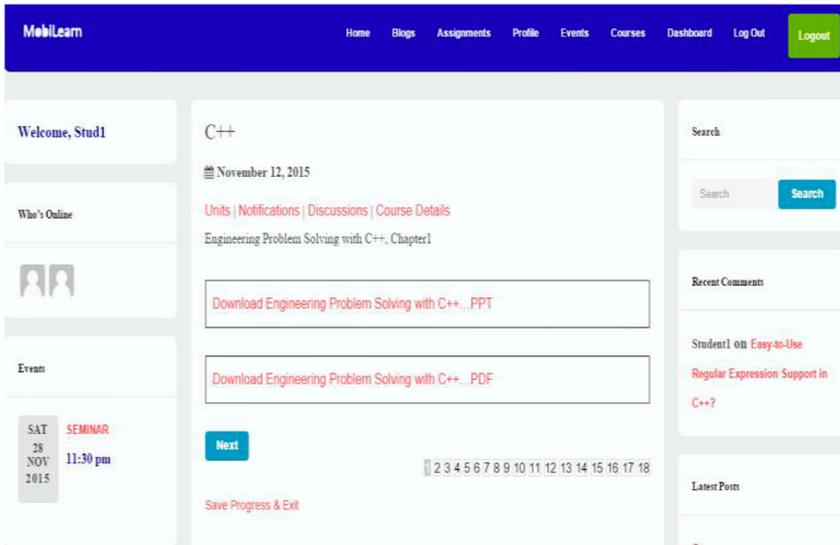
*An Introduction to*  
**DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS**

This course covers some of the general-purpose...

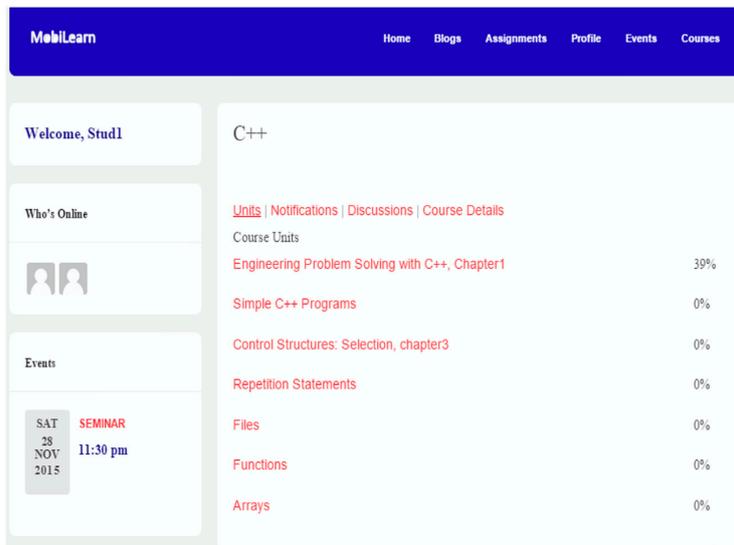
Course Dates: Open-ended  
 Enrollment Dates: Enroll Anytime  
 Who can Enroll: A passcode is required to enroll.  
 Course Language: English

Passcode Required

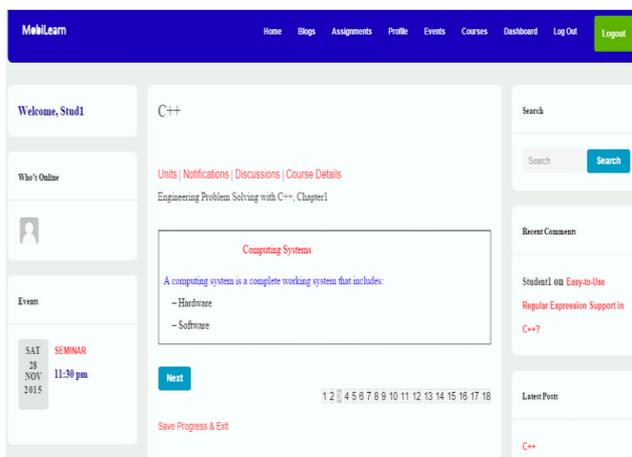
Password request



Course formats



Units and discussions views



Course & unit structure

Há a visão de que ao se levar em consideração os fatores humanos na concepção de aplicações para *Mobile Learning* se diminui o número de erros e o tempo de aprendizagem, e, assim, aumenta-se a satisfação do usuário / aprendiz com o sistema.

Com base no resultado da pesquisa realizada foi proposto um aplicativo que recebeu o nome de MobiLearn e ele foi comparado com outros quatro aplicativos para *mobile*: Moodle, Blackboard, Schoology e Edmodo. Na comparação levou-se em consideração os seis fatores humanos obtidos de pesquisa feita com estudantes de 23 instituições de ensino superior de Omã, de onde se obteve uma amostra de 806 respostas úteis.

Quanto aos seis fatores humanos:

- Flexibilidade - o aplicativo MobiLearn foi desenvolvido de maneira que os usuários pudessem acessar os conteúdos de qualquer lugar e em qualquer momento, conforme suas necessidades. Para os professores, o aplicativo torna fácil a criação de novos cursos, podendo ser feito seguindo poucos passos. O curso pode ser visualizado e modificado de maneira simples pelos professores. Os cursos podem ser divididos em várias unidades, de modo que os estudantes podem mudar de uma unidade para outra conforme suas conveniências. Os estudantes podem parar o curso em qualquer momento e retomar posteriormente de onde pararam. O lay-out do MobiLearn é simples e intuitivo para usar e os estudantes podem ter suporte instantâneo dos professores através de fóruns e *chats*.
- Adequação - o aplicativo MobiLearn foi concebido de modo a ser compatível com qualquer dispositivo móvel. Priorizou-se velocidade de acesso aos conteúdos, armazenamento dos dispositivos móveis e *feedback* imediato, visando melhorar a experiência de aprendizagem.
- Sociabilidade - o aplicativo foi desenhado de uma forma que trouxe características inerentes aos aplicativos de redes sociais, tais como o Facebook. Os usuários puderam fazer uso de fóruns e *chats* visando melhorar a comunicação entre os aprendizes e os professores. Os usuários puderam adicionar amigos assim como no Facebook.

- Eficiência - levou-se em conta tanto usuários novatos quanto usuários experientes no *design* do aplicativo MobiLearn. Com uma interface simples e fácil, os usuários podiam administrar o uso do aplicativo facilmente.
- Satisfação - como já escrito aqui, certas similaridades com as plataformas de rede social tornaram o uso do aplicativo atrativo, melhorando a experiência de aprendizado.
- Economia - MobiLearn é totalmente livre de custos e taxas de licença.

### Comentários:

A estrutura do aplicativo MobiLearn foi proposta como uma nova tecnologia em *Mobile Learning*, visando melhorar a aprendizagem via *mobile* considerando os seis fatores humanos citados. Esses fatores foram escolhidos para o propósito do estudo e identificados terem o potencial de contribuir positivamente com o modo de aprendizagem utilizado atualmente nas instituições de ensino superior de Omã.

Notamos uma importante abordagem no estudo, que foi a de se levar em consideração fatores humanos de aprendizagem na concepção de um aplicativo para *Mobile Learning*, o que deve levar a reflexões sobre esses fatores sempre quando da criação de novos aplicativos. Deve-se ter em mente que levando em conta os fatores humanos desde o princípio de um projeto de *Mobile Learning*, estará se mitigando a possibilidade de erro, o que contribuirá para o sucesso da iniciativa. Assim, fica reforçada a ideia de que se concebeu um aplicativo que fosse centrado no aprendiz, o que nos remete ao capítulo 1 desse trabalho, onde citamos que Comenius, considerado o pai da didática moderna, já levava em conta fatores relacionados aos aprendizes, no caso as crianças. Foi citado também que vários pensadores, tais como Piaget, para citar apenas um, propuseram modelos educacionais que tinham como premissa o aluno no centro da aprendizagem.

O Mobilelearn não traz custos para o usuário, o que o torna democrático. Ainda no capítulo 1 desse trabalho citou-se o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que ocorreu no Brasil em 1932, o qual pregava a universalização do ensino. Ou seja, ao se desenvolver um aplicativo que abarca uma preocupação econômica, alinha-se de um certo modo a importantes antigas reivindicações no campo da

educação. O *Mobile Learning* não deve prescindir das importantes aspirações que marcaram presença ainda numa remota época, em que tínhamos apenas o método tradicional de ensino.

Outro ponto chama a atenção: deliberou-se em desenhar o aplicativo de maneira que abarcasse a sociabilidade, com grupos de discussão e *chats online*, além da possibilidade de adicionar amigos, tal qual é feito no Facebook. Isso realça uma efetiva colaboração entre os estudantes. Mattar (2014) cita a interação aluno-aluno, a qual fomenta a aprendizagem cooperativa e colaborativa e cria um sentimento de pertencimento a uma comunidade, diminuindo a sensação de isolamento da aprendizagem a distância. A possibilidade de interagir com os colegas ou com o instrutor através do aplicativo pode incentivar o seu uso, até porque uma vez que uma dúvida surja, a percepção de que pode ser sanada imediatamente passa uma sensação de alívio e conforto. Essa interação entre os usuários nos remete ao Socioconstrutivismo de Vygotsky, segundo o qual o conhecimento é uma construção social fruto da interação entre os indivíduos, de modo que ela incorpora o papel de outros fatores no desenvolvimento do aprendizado.

Destaque-se o fator sociabilidade. Um aplicativo de ensino em que o aprendiz se sinta isolado tem uma possibilidade maior de não ser exitoso. O ser humano, em todas as suas facetas, necessita dos relacionamentos. Na aprendizagem não seria diferente. Ao incluir recursos como *chats* e fóruns na solução, estamos atendendo a essa necessidade dos usuários. Não é sem motivo o sucesso impressionante de aplicativos de redes sociais como o Facebook. E, a possibilidade de receber *feedback* quase imediato através desses recursos nos remete às máquinas de ensinar de Skinner, que tinham essa característica de correção praticamente instantânea das lições feitas pelos aprendizes. Segundo Skinner, o conhecimento imediato proporcionado tinha dois efeitos: um aprendizado mais rápido e uma motivação maior, pois o aprendiz fica livre da indecisão ou da ansiedade sobre seu sucesso ou falha. Ainda conforme Skinner, uma outra vantagem é que o aprendiz pode seguir no seu próprio ritmo, condição essa que está na essência do *Mobile Learning*.

O fato de o aplicativo ser simples e intuitivo de usar também contribui para o seu sucesso. Inclusive por parte dos professores. No MobiLearn a criação de cursos pelos professores é algo simples, o que os conquista para a ferramenta.

### **3.2 Caso 2: *Mobile Learning* (WhatsApp) aplicado para grupos de enfermeiras (os) recém-formadas (os) - Nigéria**

Esse estudo visou avaliar o uso das mensagens instantâneas via WhatsApp para engajar jovens profissionais da área de enfermagem com o *Mobile Learning* na fase de transição escola/trabalho. Essa transição é crucial e também marcada pela experiência de defasagens de conhecimento, sensação de falta de pertencimento, altos níveis de stress e baixa satisfação com o trabalho, além da sensação de isolamento.

Enfermeiras (os) recém-graduadas (os) na Nigéria participaram em grupos de WhatsApp nos quais moderadores compartilharam conhecimento e incentivaram discussões profissionais por um período de 6 meses. Os dados foram coletados através de pesquisas *online* e de testes de conhecimento.

Foi escolhido o WhatsApp por dois motivos principais: o aplicativo estava entre as mais populares plataformas digitais e os participantes potenciais do estudo preferiram esse aplicativo; e as propriedades de conexão do WhatsApp e suas qualidades de propiciar o compartilhamento de experiência e conhecimento. A plataforma é a terceira mais popular plataforma de mídia social, depois de Facebook e YouTube (STATISTA, 2017). Mais de um bilhão de usuários ativos compartilham 55 bilhões de mensagens diariamente (WhatsApp Blog, 2017).

As três questões de pesquisa eram: 1) O uso facilitado de *MIM (mobile instant messaging)* melhora a retenção e a transferência de conhecimento e a conexão sócio-profissional? Conhecimento e conexão sócio-profissional são valiosos em qualquer área profissional, mas são particularmente relevantes na área da saúde, onde parte dos trabalhadores atua em áreas rurais, em isolamento profissional e acesso limitado a fontes de conhecimento. 2) Até que ponto níveis mais altos de engajamento ativo - por exemplo, contribuições escritas e não apenas leitura - impactariam a absorção do conhecimento? 3) O uso informal e geral do WhatsApp está associado ao capital social profissional, identidade profissional, isolamento profissional, satisfação no trabalho, tendência a procurar um novo trabalho e transferência de conhecimento?

Foi desenvolvido um script de moderação para guiar os moderadores no que diz respeito à facilitação e à moderação dos grupos de WhatsApp. O script incluiu tópicos profissionais gerais, tais como planejamento de carreira e segurança no ambiente de trabalho. O script também focou em conhecimento clínico prático, tais como gerenciamento de doenças contagiosas, avaliação de dor, arrumação de cama e cateterização.

Três moderadores foram recrutados para a moderação dos grupos de WhatsApp, sendo que os três eram enfermeiros experientes. Eles receberam um treinamento de quatro horas organizado pelo time de pesquisadores. Esses moderadores davam início a um novo tópico no começo de cada uma das 24 semanas de duração do estudo. Além dos conteúdos pré-definidos, os moderadores contribuía com discussões nos grupos. Seguindo as instruções recebidas, os moderadores reconheciam e respondiam às contribuições dos participantes do grupo, num curto espaço de tempo. Cada tópico era concluído com um quiz no final da semana.

A coleta dos dados foi realizada através de um questionário, usando a plataforma *survey monkey*. Foram avaliadas as seguintes medidas, através da escala Likert de 5 pontos, indo de 'discordo fortemente' (1) até 'concordo fortemente' (5):

- pontuação de conhecimento
- transferência de conhecimento: da escola à prática diária
- capital social profissional mantido com as conexões da faculdade
- isolamento da comunidade profissional
- identidade profissional
- satisfação no trabalho
- uso do WhatsApp

Participaram do estudo 114 recém-graduadas (os) enfermeiras (os), escolhidos de cinco escolas localizadas no estado de Oyo, sudoeste da Nigéria. Desses 114 recém-graduados, 77 participaram do grupo de intervenção e 37 participaram do grupo de controle. A intervenção durou seis meses, de dezembro/2016 a maio/2017.

Descobriu-se que os participantes que receberam conteúdo nos grupos de WhatsApp moderado tinham significativamente mais conhecimento e menos sentimento de isolamento profissional que aqueles do grupo de controle.

O estudo aponta também que a forma de interação do usuário nos grupos de WhatsApp tem relevância no que concerne à absorção do conhecimento. Quando cita-se forma, tenha-se em mente a forma ativa (quando se escreve algo, como um argumento por exemplo) e a forma passiva (apenas lendo as mensagens postadas). Como é de se imaginar, a forma ativa traz os melhores resultados. Assim, o estudo reitera a necessidade de se discriminar os diferentes modos de engajamento com o aplicativo.

Um resultado do estudo que surpreendeu foi o fato de que o uso do WhatsApp não influenciou a habilidade dos participantes em colocar a teoria aprendida na faculdade em prática. A surpresa foi decorrente do fato de que foi muito incentivado nos grupos de WhatsApp que os participantes trouxessem questões que surgissem nas práticas diárias de trabalho e estimulando a prática reflexiva. Concluiu-se que mais pesquisa é necessária para o melhor entendimento desse tópico.

Foi apontado pelo estudo uma oportunidade de uso de *MIM (mobile instant messaging)* para aprendizagem e educação em áreas remotas e mais pobres. Nessas áreas, naturalmente, os profissionais da saúde sofrem de isolamento profissional. Levando-se em conta os relativos baixos custos de implementação do uso dessas plataformas de troca de mensagens, pode-se pensar numa implementação em escala mais ampla, principalmente nessa fase em que os recém-graduados começam um trabalho. Considerando que a sensação de isolamento profissional não ocorre apenas na área de Enfermagem, o estudo pode atrair um interesse mais geral.

A ampla abrangência e os baixos custos dos aplicativos de *MIM (mobile instant messaging)* devem ser salientados, pois, assim sendo, eles podem ser utilizados em diversos outros contextos além do presente estudo.

Considerando que a transição da escola para o trabalho é bastante desafiadora no que tange ao conhecimento e à sensação de conexão profissional, esse estudo eleva a importância do *Mobile Learning* no sentido de trazer benefícios

para os jovens profissionais. Essa transição representa uma fase crítica para o sucesso futuro em suas carreiras profissionais.

Quanto ao fato de que estudantes que participaram ativamente (escrevendo uma opinião/argumento, e não apenas lendo as mensagens) dos grupos de WhatsApp terem absorvido mais conhecimento pode nos remeter a uma analogia com os modos de aprendizagem tradicionais, isto é, presenciais. Naturalmente, aqueles alunos que participam mais ativamente das aulas presenciais, fazendo perguntas e externando suas opiniões, por exemplo, têm uma possibilidade maior de absorver o conhecimento ensinado.

Na percepção dos alunos, o uso do WhatsApp não influenciou a habilidade de colocar os conhecimentos aprendidos na escola em prática. Isso causou surpresa, uma vez que os participantes dos grupos de intervenção foram estimulados a trazer questões que surgiam nos seus trabalhos diários para discussão. Comenta-se sobre um trabalho qualitativo anterior (Willemse, 2015 apud PIMMER et al., 2019) que destacou o potencial do WhatsApp para integrar teoria e prática clínica. Para entender melhor esse resultado, surge aqui oportunidade para novos estudos.

O estudo afirma que não obstante o uso de plataformas de *MIM (mobile instant messaging)* trazer muitos benefícios, os profissionais de saúde precisam ser preparados e treinados em como usar tais plataformas e outros aplicativos de mídias sociais de uma maneira responsável, até mesmo porque muitos estudos já identificaram riscos e desafios no uso de mídias sociais por esses profissionais, tais como violação da privacidade do paciente, fronteiras não muito claras entre o profissional e o pessoal e, muito frequentemente, uma falta de avaliação da confiabilidade das fontes de informação (Cunningham, 2014; Guseh, Brendel e Brendel, 2009; Macdonald, Sohn e Ellis, 2010 apud *ibid.*, 2019).

#### Comentários:

Parece sábia a escolha do aplicativo WhatsApp para o estudo, uma vez que se trata de um aplicativo gratuito e que usufrui de grande popularidade entre os usuários de *smartphones*. Em 2014 Mattar já citava que Bere (2012) mostrou que a maioria dos alunos em uma universidade sul-africana preferiu utilizar o WhatsApp ao

Blackboard como ambiente de aprendizagem. Blackboard é uma importante plataforma de ensino que integra os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Garcia (2018, p. 165-166) também faz referência a estudos com o WhatsApp no ambiente educacional. A autora cita Bere (2012), Rampe e Chipunza (2013), Ngaleka (2013) e Guy (2009) (apud OLIVEIRA et al., 2014); Jácome Júnior et al. (2012); Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011); e Santana et al. (2015), que, de maneira geral, evidenciam:

- o WhatsApp pode, de fato, ser utilizado como plataforma de aprendizagem, mas para projetos que exigem mais discussão em termos de conteúdo;
- os alunos têm boa receptividade para o WhatsApp como ferramenta de aprendizagem;
- o WhatsApp tem, efetivamente, auxiliado na produção de conteúdos de forma coletiva;
- o WhatsApp pode ser visto como uma plataforma de desenvolvimento de trabalhos de pesquisa colaborativa;
- ainda há um grande espaço para explorar essa ferramenta como recurso educacional.

A existência dos moderadores com experiência na área nos remete à ideia de que o professor deve assumir um papel de facilitador no processo da aprendizagem, aquele que auxilia o aprendiz a encontrar o caminho correto na jornada da aquisição do conhecimento.

Os moderadores incentivavam as discussões nos grupos de WhatsApp. Vê-se aqui a presença do diálogo entre aprendizes e moderadores, que nos faz resgatar a ideia da importância que o método dialético teve na história da educação, desde a Grécia antiga de Sócrates, Platão e Aristóteles, tal qual citado no capítulo 1.

No estudo verificou-se que uma participação ativa (não apenas lendo as mensagens, mas também escrevendo sobre o assunto) do aprendiz leva a um maior aprendizado, condição essa na qual a teoria do Construtivismo de Piaget de certa forma já lançava luz. Segundo essa teoria, o sujeito participa ativamente do próprio aprendizado, através de experiências e interações com o meio, devendo tomar o problema para si e fazendo um esforço cognitivo para superá-lo. Ao escrever sobre o

assunto que está aprendendo, o aprendiz está atuando ativamente na construção do seu próprio conhecimento.

Voltando à questão do baixo custo que envolve a utilização do Whatsapp, vem à tona o tema da democratização do ensino, tema esse tão caro desde tempos remotos da história da educação e presente até a atualidade.

O fato de a utilização do WhatsApp não ter influenciado na capacidade de os alunos colocarem em prática os conhecimentos aprendidos na escola desperta preocupação e deve suscitar novos estudos, uma vez que, conforme vimos na capítulo 1, só aprendemos quando assimilamos algo de tal forma que, chegado o momento oportuno, sabemos agir de acordo com o aprendido. Outro ponto de atenção levantado diz respeito ao uso responsável dessas plataformas de *MIM* (*mobile instant messaging*) tais como o WhatsApp, pois já foram identificados em outros estudos riscos e desafios relativos a essa questão, tais como a violação da privacidade dos pacientes e uma não avaliação de quão confiável são as fontes das informações recebidas. Quanto a esta última questão, resgatemos o que foi apontado no capítulo sobre Conectivismo, que diz que no mundo abundante de conhecimento em que vivemos, a habilidade de reconhecer o que é importante aprender se torna decisiva.

Isso contribui para conscientizar que o *Mobile Learning* tem de ser visto através de um prisma que entende a solução em todas as suas facetas, lançando luz em seus benefícios, nos desafios para uma exitosa implementação e nos cuidados e precauções a se tomar.

### 3.3 Caso 3: Percepções e desafios do *Mobile Learning* - Kuwait

O estudo parte da reflexão de que para a implementação de qualquer sistema de aprendizagem, como o *Mobile Learning*, as expectativas dos usuários devem ser levadas em conta. Porém, há uma escassez de estudos nessa linha, especialmente no contexto das instituições de ensino superior do Kuwait. Assim, o objetivo foi investigar as percepções e atitudes de estudantes e professores em relação ao uso de dispositivos móveis na aprendizagem, e compreender os desafios que afetam sua implementação. Foi feita uma pesquisa exploratória quantitativa com 623 estudantes e 132 professores de instituições de ensino superior do Kuwait, públicas e privadas, visando entender suas percepções e opiniões relativo à eficácia do *Mobile Learning*. Utilizou-se 2 questionários, um para os alunos e um para os professores. Os questionários consistiam de 3 partes: a parte 1 coletou dados demográficos e juntou dados sobre frequência de uso do dispositivo móvel, tipo de dispositivo móvel e frequência de uso de aplicativos para dispositivos móveis; a parte 2 investigou a frequência de uso de aplicativos de mídias sociais (Twitter, Instagram, Facebook, YouTube, Snap Chat, LinkedIn); e a parte 3 mediu as atitudes e percepções de estudantes e professores referentes à efetividade do *Mobile Learning* e das ferramentas de aprendizagem das mídias sociais. Da análise da pesquisa descobriu-se que estudantes e professores estão bem familiarizados com dispositivos móveis e seus aplicativos, e foi revelado que eles têm uma percepção positiva do *Mobile Learning* e que aplicativos de mídias sociais baseados em vídeo são amplamente usados por eles. Também concluiu-se que a maioria dos estudantes e professores - independente de gênero e idade - acreditam que o *Mobile Learning* é atraente. Eles apreciam a flexibilidade, a ubiquidade, a capacidade de acessar materiais de aprendizagem e o método melhorado de comunicação e colaboração entre eles. Por outro lado, o estudo revelou que alguns aspectos culturais e sociais podem atuar como barreiras na implementação do *Mobile Learning*.

Uma outra conclusão é que para uma correta implementação do *Mobile Learning* é importante entender e superar os desafios de gerenciamento, de *design*, técnicos, de avaliação, culturais e sociais:



- Desafios de gerenciamento: a Administração precisa definir uma política clara, com suporte técnico e pedagógico para uma implementação em larga escala de *Mobile Learning*. Um dos maiores desafios que as instituições de ensino enfrentam é o gerenciamento da mudança dentro da própria instituição. Tal gerenciamento afeta não apenas processos e atividades, como também estudantes, professores, direção, desenvolvedores e funcionários. No princípio, as pessoas tendem a resistir, por isso é importante utilizar técnicas de gerenciamento de mudança.
- Desafios de *design*: os *designers* devem compreender as capacidades dos dispositivos móveis com o intuito de explorar o potencial do *Mobile Learning*. Os dispositivos móveis são equipados com vários recursos tais como câmera, sensores, calculadora, localização, tocador de mídia, notas, calendário, buscador, etc. Os *designers* precisam levar em consideração os três tipos de *design*: o instrucional, que é o *design* educacional do aplicativo; o *design* de interface, que é o que transparece para o usuário; e o *design* de tela, que é *design* dos gráficos e a exibição visual. Destacou-se que quanto mais ênfase o desenvolvedor coloca nesses *designs*, mais útil e funcional será o aplicativo (Al-Hunaiyyan, 2000 apud AL-HUNAIYYAN; ALHAJRI; AL-SHARHAN, 2016). Cita também que é essencial para os *designers* instrucionais desenhar os cursos *e-learning* efetivamente para dispositivos móveis, devido às suas limitações tais como tamanho de tela, memória, brilho da tela, e largura de banda de rede (Goel, 2014 apud *ibid.*, 2016). Kukulska-Hulme et al. (2009 apud *ibid.*, 2016) insiste que desenvolvedores de aplicativos para *Mobile Learning* desenhem uma interface fácil de usar e atraente,

um agradável *design* visual e estilos de interação eficazes. Além do *design* instrucional e o de interface, a organização dos elementos visuais e mídia na tela do dispositivo móvel irá influenciar a facilidade e a qualidade da aprendizagem, e tem um importante impacto na carga cognitiva dos aprendizes.

- **Desafios técnicos:** dificuldades técnicas são um significativo aspecto na implementação de tecnologias de *Mobile Learning* na educação. Qureshi et al. (2012 apud AL-HUNAIYYAN; ALHAJRI; AL-SHARHAN, 2016) listou algumas dessas dificuldades que incluem instalação, disponibilidade da tecnologia mais recente, conexão rápida de internet e um suprimento sem interrupção de eletricidade, manutenção, administração, segurança e ausência de suporte técnico. Park (2011 apud ibid., 2016) listou algumas limitações técnicas relacionadas aos atributos físicos dos dispositivos móveis: tamanho pequeno de tela, memória insuficiente, confiabilidade de rede, limitação de bateria e brilho da tela.
- **Desafios de avaliação:** avaliação é uma atividade essencial no ciclo de vida de qualquer sistema de aprendizagem interativo. *Mobile Learning* acrescenta outros desafios para avaliação tanto da tecnologia quanto do resultado da aprendizagem. As estratégias de avaliação para educação têm focado em mecanismos cara-a-cara com os aprendizes em salas de aula e laboratórios. O *Mobile Learning* acrescenta complexidade ao processo de avaliação, forçando instituições educacionais a considerar as capacidades técnicas do *m-learning*, questões pedagógicas e fatores culturais e sociais. Messinger (2012 apud ibid., 2016) afirmou que há falta de evidência relativo ao uso efetivo de *Mobile Learning* na educação, que ele acredita limitará a adoção generalizada do *Mobile Learning*. Ele encaminha as questões: “Como avaliar a efetividade? Como avaliar o resultado da aprendizagem?”.
- **Desafios culturais e sociais:** Kadirire e Guy (2009 apud ibid., 2016) apontaram que uma desvantagem para o *Mobile Learning* é o uso pessoal do dispositivo móvel com menos controle sobre os estudantes o que leva a frequentes interrupções nas atividades de *Mobile Learning*. E mais, implicações éticas e práticas tais como: resistência à mudança entre os professores; preocupações sobre novas práticas sociais afetando o tempo pessoal dos professores; o aumento na quantidade de informação para ser armazenada no dispositivo dos professores; questões de

privacidade; segurança; e *cyber-bulling*, foram apontadas por (Aubusson et al., 2009; Cushing, 2011 apud AL-HUNAIYYAN; ALHAJRI; AL-SHARHAN, 2016). O acesso aos dispositivos móveis é outro desafio. Professores e estudantes precisam possuir um dispositivo móvel. Importante também entender a natureza cultural do público-alvo. É citada como exemplo a Arábia Saudita, um país com tradições culturais relativas a gênero. O próprio Kuwait é citado no que diz respeito à influência da cultura no uso do Instagram por homens e mulheres. A resistência à mudança é um grande desafio. Acredita-se que o uso da tecnologia móvel aumenta o trabalho dos professores, de forma que alguns educadores resistem à ideia de integrar essa tecnologia às suas práticas. Essa resistência de professores à tecnologia limita a adoção do *Mobile Learning* (Messinger, 2012 apud *ibid.*, 2016). Herro et al. (2013 apud *ibid.*, 2016) atribui isso à falta de conhecimento técnico dos professores, tanto quanto à falta de fundos para programas de desenvolvimento profissional. Criar um curso de desenvolvimento profissional e de treinamento de professores pode fomentar a colaboração entre eles para tornar o ambiente confortável enquanto do uso dessa tecnologia dentro e fora da sala de aula.

A alta disponibilidade de fones móveis entre as pessoas no Kuwait tanto quanto a boa infraestrutura móvel são fatores que podem realçar a mudança para o *Mobile Learning*. Outra informação dá conta de que o Ministério da Educação do Kuwait distribuiu 80.500 dispositivos móveis (*tablets*) entre estudantes e professores no ano acadêmico 2015/2016 para acionar o *Mobile Learning* como parte de um projeto nacional de *e-learning* no Kuwait.

Algumas informações colhidas pelos questionários chamam a atenção:

- 71,9% dos estudantes e 45,5% dos professores não usam o Facebook. Reflexões: quanto mais jovem menos adepto ao uso do Facebook? Ao se implementar uma solução de *Mobile Learning*, convém usar essa mídia social? Não.
- 89,2% dos estudantes e 69,1% dos professores não usam o LinkedIn. Reflexão: convém usar essa mídia social na implementação de soluções de *Mobile Learning*? Não.
- 76% dos estudantes e 72% dos professores possuem o dispositivo móvel da Apple, o iPhone.

- 70,9% dos estudantes sempre usam o Snap Chat.
- 70,1% dos professores sempre usam o You Tube.
- 42,3% dos estudantes e 39,1% dos professores concordam que o uso de mídias sociais na educação causará problemas familiares e sociais.

O principal destaque desse estudo de caso é a conclusão de que tanto professores quanto alunos vêem o *Mobile Learning* de forma positiva. Por outro lado, esse fato isolado não é garantia de sucesso na implementação de uma solução de aprendizagem *mobile*. Como visto, há importantes desafios que precisam ser compreendidos e superados. Além disso, importante conquistar um real engajamento dos professores com a solução *mobile*. Se o professor acreditar que a solução *mobile* irá aumentar sua carga de trabalho, alta será a possibilidade de ele resistir à implementação. Cabe um trabalho de conscientização conduzido pelas instituições de ensino no intuito de reverter essa percepção equivocada de que a carga de trabalho será aumentada.

#### Comentários:

Estamos diante de mais um caso em que a preocupação com as expectativas dos usuários foi levada em conta.

Note-se que uma das conclusões do trabalho diz respeito à questão que envolve como gerenciar a implementação do *Mobile Learning* nas instituições de ensino, destacando que é importante definir uma política clara, a qual deve ser amplamente divulgada para todos os envolvidos, sejam estudantes, professores, diretoria e funcionários. Qualquer tipo de mudança gera apreensão e, muitas vezes, resistências. Com o *Mobile Learning* não seria diferente. Essa precaução apontada é condição importante para o sucesso da implementação.

Quanto aos desafios relativos ao *design* e aos desafios técnicos, a conclusão de que os *designers* devem estar atentos tanto aos diversos recursos que os *smartphones* abarcam quanto às suas limitações, está em conformidade com o que foi desenvolvido no subcapítulo 2.4 (Limitações do *Mobile Learning*), onde foram apontadas entre outras limitações o tamanho de tela, a dependência de acesso às redes *wi-fi* e a autonomia de bateria. Quanto à bateria, foi lembrado no mesmo

subcapítulo 2.4 que nem sempre há um carregador e uma tomada disponível, até porque estamos tratando de mobilidade. A questão da usabilidade surge ao tratarmos de *design*. Pagani (2011 apud GARCIA, 2018, p. 21) descreve algumas características para que a interface alcance boa usabilidade na interação com os usuários:

- facilidade de aprendizado: ou seja, a utilização do sistema deve requerer pouco treinamento;
- fácil de memorizar: o usuário deve se lembrar de como utilizar a interface mesmo depois de algum tempo;
- maximizar a produtividade: a interface deve possibilitar que o usuário realize as tarefas de maneira rápida e eficiente;
- minimizar a taxa de erros: a interface deve avisar o usuário caso ocorram erros e permitir a correção de maneira fácil;
- maximizar a satisfação do usuário: a interface deve dar confiança e segurança ao usuário.

Ainda relativo à tela dos dispositivos, Garcia (2018) traz que devemos considerar que hoje os usuários são multitelas, relacionando-se quase que simultaneamente com telas de *desktop*, de dispositivos móveis, de *laptop* e de televisão, exigindo assim um *design* de interação mais objetivo e marcadamente intuitivo. Segundo a autora, o chamado usuário multitela amplia as possibilidades de interação entre humanos e tecnologias, bem como sinaliza para iniciativas educacionais mais flexíveis. “Assim, surgem cursos com diferenciados formatos, acoplados a celulares (mobile-learning), pela formação de comunidades de aprendizagem; via redes ou fóruns permanentes de especialistas; por meio de jogos de variados tipos e níveis de complexidade, entre outros” (Kenski, 2013, p. 60 apud GARCIA, 2018, p. 19).

Sobre o desafio de avaliação, o questionamento relativo à efetividade do *Mobile Learning* na educação, sugerindo uma dificuldade em avaliar o resultado da aprendizagem, parece caber um contraponto. Hoje existem maneiras de se avaliar virtualmente também o aprendizado. Não há a necessidade de existir um contato presencial entre professor e aluno. Situações em que o aluno não obtém uma nota mínima não devem ser vistas com maiores aflições. O aluno deve ter a oportunidade de revisar o conteúdo e refazer a avaliação, para certificar tanto ele próprio, aluno,

quanto o professor, de que merece aprovação. Se o aluno sentir a necessidade de contato com o professor, existem os chats e fóruns para resolver isso. Assim, uma solução de *Mobile Learning* pode contornar esses obstáculos.

Foi apontada como um dos desafios culturais e sociais a questão que envolve o tempo dos professores. Eles podem ser reticentes quanto ao emprego do *Mobile Learning* também por acreditarem numa maior carga de trabalho gerada por essa solução. Alertamos sobre isso no subcapítulo 2.3 (Benefícios do *Mobile Learning*) no momento em que citamos a produtividade como um dos benefícios. Apontamos que deve-se ter em mente a questão trabalhista que envolve a produção dos conteúdos. Certamente é necessária uma consciência de que *a priori* não se deve extrapolar a carga horária de trabalho estabelecida para professores e instrutores.

Uma vez que foi identificada a aderência de alunos e professores a diversas mídias sociais, deve-se pensar em desenvolver soluções de *Mobile Learning* que levem em conta tal fato. Que eficácia teria, por exemplo, implementar uma solução vinculada ao uso do Facebook nessas instituições de ensino do Kuwait uma vez que 71,9% dos estudantes não acessam tal mídia social?

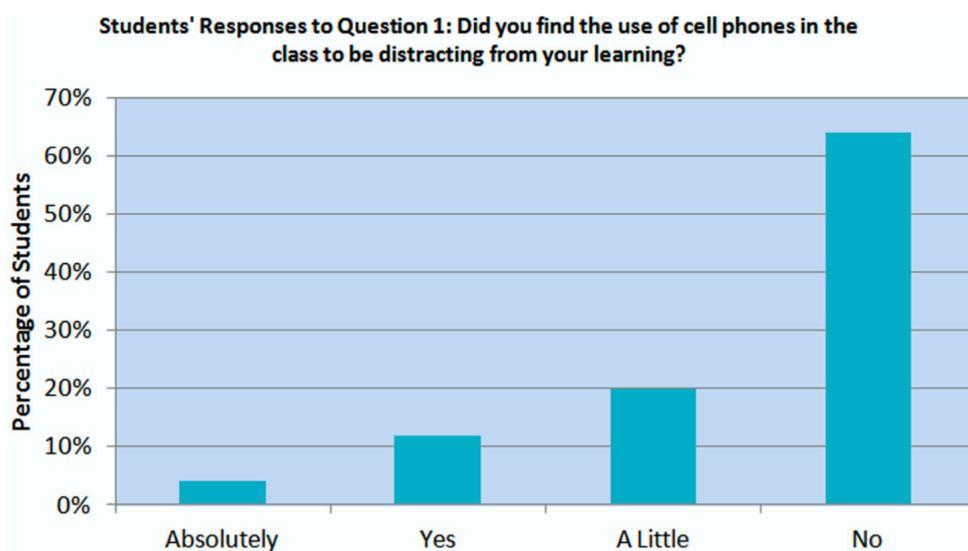
O fato identificado pelo estudo de que estudantes e professores estavam bem familiarizados com *smartphones* e seus aplicativos nos leva, resguardadas as devidas proporções, à hierarquia de habilidades de Gagné. Tal tema foi abordado no subcapítulo 1.3, onde tratamos de Cognitivismo. Aqui está sendo feita uma mera analogia, onde a habilidade cognitiva de nível mais baixo está pareada com o domínio do uso do *smartphone* e seus aplicativos. Ou seja, não há como uma pessoa aprender qualquer assunto via *Mobile Learning* (habilidade cognitiva de nível mais alto) sem que antes ela domine o uso do dispositivo que é o meio para esse aprendizado.

Em suma, a implementação do *Mobile Learning* não é algo que se realiza do dia para noite. São exigidos estudos, pesquisas, análises e o contorno de diversos obstáculos, tudo com vistas a se aproveitar plenamente os benefícios que esse tipo de solução traz.

### 3.4 Caso 4: Telefones celulares como ferramenta de aprendizagem: o ponto de vista de um professor - Jamaica

O objetivo do artigo foi compartilhar o ponto de vista do professor sobre o uso de *smartphones* como ferramenta acadêmica dentro da sala de aula.

O estudo foi realizado na University of the West Indies (Mona Campus), Kingston, Jamaica. Os estudantes foram incentivados a usar seus *smartphones* para buscar informações durante as discussões em sala de aula. No final do semestre, 25 estudantes foram perguntados se eles tinham achado o uso do *smartphone* uma distração no processo de aprendizagem. Segue a distribuição das respostas:



1 estudante (4% do total) respondeu que sim, sem dúvida;

3 estudantes (12% do total) responderam que sim;

5 estudantes (20% do total) responderam que um pouco;

16 estudantes (64% do total) responderam que não.

Ou seja, a maioria dos alunos não considerou que o uso do *smartphone* tivesse sido uma distração.

O professor que conduziu o estudo acrescentou que ele nunca se sentiu com a atenção desviada enquanto os estudantes usaram seus *smartphones* durante as discussões de aula.

Os alunos também foram questionados se eles tinham desfrutado do uso dos seus *smartphones* como ferramenta de aprendizagem. 72% respondeu que sim, o que na visão do professor revelou um sinal muito promissor.

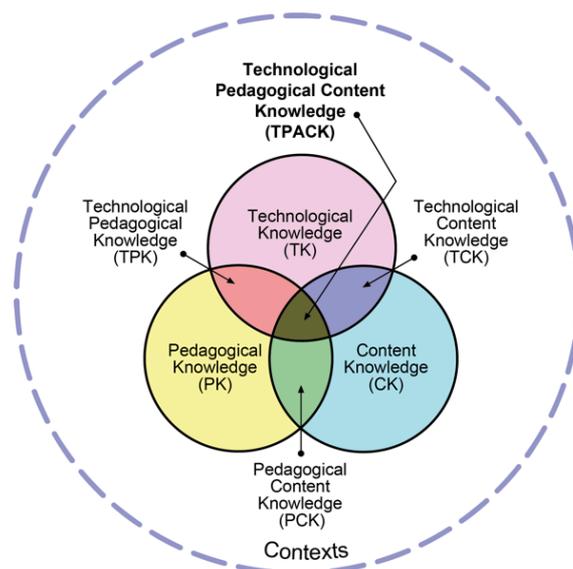
A originalidade do artigo residiu no fato de que a opinião dos estudantes sobre o uso de *smartphones* como uma ferramenta acadêmica no nível universitário jamais tinha sido explorada na Jamaica. Assim, o ponto de vista dos estudantes permitiu que professores e administradores de universidades repensassem as regras existentes relativas ao uso de *smartphones* em aula, num esforço de melhorar o ensino e a aprendizagem no contexto caribenho, particularmente na Jamaica.

Importante citar que o uso de *smartphones* é popular na comunidade estudantil da University of the West Indies e que a maioria dos estudantes jamaicanos dos níveis secundário e terciário possuem pelo menos um *smartphone*.

Traxler (2007 apud AHMAD, 2018) vê a definição de *Mobile Learning* mais como um conceito relacionado a uma sociedade *mobile* mais ampla do que uma interpretação mais estreita. Sim, o *Mobile Learning* visto com mais distanciamento vem se integrando cada vez mais na nossa sociedade contemporânea, em todas as suas facetas e não apenas na área da aprendizagem.

O real desafio de se utilizar o *Mobile Learning* é a escolha do modelo mais apropriado para fomentar a aprendizagem.

O artigo aborda o *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) que é uma estrutura que combina três áreas do conhecimento: tecnologia, conteúdo e pedagogia (ver figura a seguir).



Essas três áreas trabalham em conjunto visando aumentar a motivação do estudante e a acessibilidade ao conteúdo (Mishra e Koehler, 2006 apud AHMAD, 2018). O conteúdo refere-se à questão do assunto em si. A pedagogia procura encontrar o melhor modo de entregar o conteúdo, seja por instrução direta, baseado em questionário, debate, modelagem, aprendizagem adaptativa ou métodos baseado em grupos. Por seu lado, a tecnologia tenta encontrar as melhores ferramentas para tornar o conteúdo mais acessível enquanto apoia a pedagogia (Koehler et al., 2013 apud *ibid.*, 2018). Os recursos de suporte dos *smartphones* são fundamentais para se alcançar os resultados de aprendizagem nessa estrutura. O modelo pedagógico *TPACK* representa perfeita sobreposição de conteúdo, tecnologia e modos de aprendizagem para fornecer e atingir os resultados desejados. Há estudos em andamento para melhorar o uso de aplicativos móveis usando essa estrutura (Hunter, 2015; Ke e Hsu, 2015 apud *ibid.*, 2018).

O artigo destaca muitos pontos positivos no uso de *smartphones*, tais como ser uma ferramenta moderna de coletar informações na medida em que a *world wide web* fornece uma vastidão de conhecimento com possibilidades de aprendizagem e instrução para os estudantes, que podem acessar as mais recentes informações usando seus *smartphones* nas salas de aula. Aponta também para o fato de que os *smartphones* têm maior apelo junto aos estudantes, uma vez que o fácil acesso está disponível independente de tempo ou localização e o dispositivo

nas mãos dos estudantes pode melhorar a colaboração e aumentar os resultados da aprendizagem.

Por outro lado, o uso de *smartphones* nas salas de aula também pode ser um problema (Kuznekoff e Titsworth, 2013 apud AHMAD, 2018). Os efeitos negativos do uso de smartphones em sala de aula têm sido bem pesquisados e documentados ao longo dos anos. Inatenção, interrupção, distração, ruins habilidades de comunicação e escuta e, sobretudo, perda de aprendizagem e concentração (Burns e Lohenry, 2010; Rosen et al., 2011; Wood et al., 2012 apud ibid., 2018) estão entre as principais razões citadas pelos administradores de ensino contra o seu uso nas salas de aula. Aqui nos parece que ao assumir o uso do *Mobile Learning* como ferramenta de ensino estar-se-á diante de um *trade-off*. Paga-se um preço por todas as vantagens que a decisão traz, cabe aqui se pensar em como reduzir esse preço ao mínimo possível.

O professor que conduziu o estudo concorda com a indicação de estudos de pesquisa segundo a qual uma maior adoção de *smartphones* na educação é um dos meios mais eficientes de reduzir a separação digital entre os países, grupos sócio-econômicos e populações urbanas e rurais (Wijetunga, 2014 apud AHMAD, 2018). Ele entende que no mundo do trabalho do século 21, nós devemos saber como encontrar informação relevante e tomar decisões acertadas e, nesse sentido, fazer com que os estudantes usem seus *smartphones* para encontrar informações em tempo real nas salas de aula irá prepará-los como possíveis líderes que poderão usar seus dispositivos como uma ferramenta para acessar conhecimento útil e não apenas conexão social. Isso se tornará cada vez mais importante num mundo orientado a dados de alta tecnologia com demanda crescente por tecnologia, habilidades de gerenciamento de demanda móvel e certificações acadêmicas desse universo móvel.

O autor também entende que alguns professores podem se sentir desconfortáveis com o fato de alunos acessarem as redes sociais durante a aula, mas parece que é um preço que vale a pena pagar visando a oportunidade de se conectar com os estudantes do século 21 com o dispositivo favorito deles.

Por fim, o autor destaca que os educadores devem aumentar a aprendizagem e o engajamento dos alunos e uma das modernas ferramentas que há é o *smartphone*. Para ficar melhor em qualquer assunto, os estudantes devem

permanecer engajados não apenas durante o semestre mas também depois de formados, pois o mundo do trabalho é tão dinâmico que exige um compromisso de aprendizagem por toda a vida.

O artigo fecha com uma ideia bastante incentivadora, a de que pesquisas indicam que não usar um *smartphone* durante as aulas não assegura que os estudantes reterão tanta informação quanto se os estudantes usassem *smartphones* para fins de aprendizagem.

### Comentários:

Inicialmente, importante dar realce a um estudo que teve como seu objetivo central identificar a percepção do professor com a solução *Mobile Learning*. Onde há aluno, há o professor, mesmo quando estamos tratando de aprendizagem através de *smartphones*. Dar relevo às percepções do professor nos parece justo.

O professor que conduziu o estudo entende que no século 21 todos devem ter a habilidade de encontrar informação relevante e tomar decisões acertadas e, nesse sentido, o uso dos *smartphones* tem papel fundamental pois permitem o acesso à informação instantaneamente. Cabe aqui resgatar um dos princípios do Conectivismo de George Siemens, assunto sobre o qual discorreremos no subcapítulo 2.8. Tal princípio aponta que a tomada de decisão é, em si, um processo de aprendizagem e que o ato de escolher o que aprender e o significado da informação que se recebe é visto através da lente de uma realidade em mudança. O professor deve agir como um mediador nesse processo, orientando os estudantes sobre como realizar pesquisas na *world wide web* que tragam informações úteis e confiáveis. Nem sempre é fácil identificá-las. Convém aqui ainda trazer outros dois princípios do Conectivismo, o que postula que a capacidade de saber mais é mais importante do que aquilo que sabemos num determinado momento e o que diz que a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos. Os *smartphones* são dispositivos não humanos que nos permitem acessar uma infinidade de conhecimentos e informações das mais diversas áreas. Reforce-se que o desafio é garimpar conteúdos de qualidade e confiáveis.

O fato de os *smartphones* terem bastante penetração na comunidade estudantil jamaicana é auspicioso, no sentido de que uma antiga reivindicação de

pensadores relevantes da educação é a universalização do conhecimento. Pouco benefício se teria pensando uma solução para a qual apenas uma pequena parcela da comunidade estaria apta.

A estrutura *TPACK* (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) acomoda tecnologia, conteúdo e pedagogia. Como já foi citado nesse trabalho, uma solução *Mobile Learning* não deve ser vista com uma faceta isolada de implementação. É preciso se buscar um perfeito entrelaçamento entre essas três áreas. O modelo *TPACK* não olha as esferas de maneira isolada, mas sim em sua totalidade, abordando as áreas de intersecção entre elas.

Convém trazer aqui a questão tecnológica. Uma solução em EAD (ensino a distância), por exemplo, não deve ser simplesmente migrada para uma solução *Mobile Learning*. Há diferenças substanciais entre acessar um conteúdo no monitor de um computador e acessar esse mesmo conteúdo na tela de um *smartphone*. São necessárias importantes adaptações de modo que a usabilidade não fique comprometida. Se não pensarmos dessa forma, bastaria filmarmos aulas tradicionais (presenciais, em salas de aula) e postarmos os vídeos que de algum modo pudessem ser acessados por um *smartphone* e estaríamos diante de uma solução *Mobile Learning*. Infelizmente, não é simples assim.

Notemos que a tecnologia por si só não poderá trazer incrementos na aprendizagem dos estudantes. Ela precisará estar muito bem encaixada com o conteúdo e a pedagogia.

O professor pode assumir o papel de uma espécie de curador, auxiliando os estudantes na tarefa de saber onde pesquisar sobre determinado assunto e de saber avaliar com criticidade a confiabilidade da fonte. Em tempos de *fake news*, essas capacidades se tornaram imprescindíveis para a absorção de conhecimento de qualidade e fidedigno.

Por fim, entenda-se que o fato de não apenas os alunos terem recebido bem o uso dos *smartphones* durante as aulas, mas também o professor, foi crucial para o êxito da iniciativa. No caso 3 citamos os desafios de gerenciamento, onde foi apontado que ao implementarmos uma solução *Mobile Learning* devemos nos preocupar com o gerenciamento da mudança, envolvendo e conscientizando as partes interessadas, notadamente alunos e professores. A conquista do engajamento do professor é condição *sine qua non* para o êxito do *Mobile Learning*.

### **3.5 Caso 5: Aumentando a motivação de aprendizagem dos estudantes através do *Mobile Learning* - Indonésia**

O estudo partiu da ideia de que um dos obstáculos para o alcance dos objetivos de aprendizagem é a baixa motivação de aprendizagem do estudante. Cita a motivação como um dos importantes fatores no processo de aprendizagem, a qual pode ser usada para prever o nível de proficiência alcançado pelos estudantes em um dado período (Filak e Sheldon, 2008; Kusurkar, Ten Cate, Vos, Westers, e Croiset, 2013; Zhu e Zhou, 2012 apud SARI e NURCAHYO, 2018). Motivação bem desenvolvida pode promover resultados de aprendizagem de longo prazo (Shin, Lee, e Ha, 2017 apud *ibid.*, 2018). Assim, o estudo teve como objetivo determinar a melhora da motivação de aprendizagem dos estudantes através do *Mobile Learning*. Cita que uma maior motivação para aprendizagem é também inseparável da disponibilidade de *learning devices* (Harandi, 2015; Puspitorini, Prodjosantoso, Subali, e Jumadi, 2014 apud *ibid.*, 2018).

O estudo pré-experimental consistiu de 35 estudantes do X IPA 1 como objeto enquanto que a população são todos os estudantes do State Senior High School 1 de Banguntapan - Yogyakarta. A técnica de amostragem utilizou amostragem intencional. Os questionários utilizados para a coleta de dados foram dados antes e depois da aprendizagem. A análise dos resultados utilizou o teste t pareado e a pontuação de ganho N para verificar a eficácia do *Mobile Learning* em aumentar a motivação para aprendizagem dos estudantes.

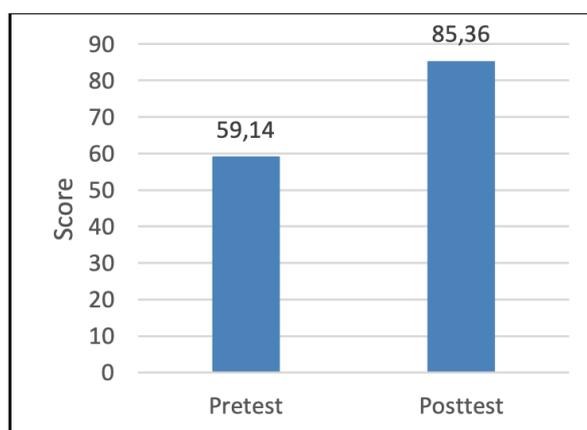
O grupo experimental usou Adobe Flash CS6 como uma ferramenta de *Mobile Learning* sobre isolamento e caracterização de bactéria.

Baseados em resultados de observações e em entrevistas com professores de biologia no Senior High School (SHS) 1 de Banguntapan, revelou-se que no processo de aprendizagem do isolamento e caracterização de bactéria, os professores frequentemente encontravam obstáculos na preparação da mídia, tais como o modo de apresentar a visualização bacteriana. Isso faz os estudantes menos interessados no aprendizado sobre isolamento e caracterização bacteriana. Os estudantes tendem a ser passivos, esperando por instruções ou aguardando que o professor passe tarefas, alguns estudantes não prestam atenção, então eles

parecem sonolentos (17,14%), sempre falam fora de contexto (21,42%), e fazem outras tarefas (11,42%). Além disso, nas escolas não há laboratórios de microbiologia, de modo que eles frequentemente encontram limitações na preparação de ferramentas e materiais nos laboratórios para fazer o isolamento e caracterização bacteriana. Diante desse cenário, um esforço podia ser feito no sentido de otimizar o uso das inovadoras mídias de aprendizagem. Uma das mídias que pode ser usada é o *Mobile Learning*. O uso do *Mobile Learning* permite que professores e estudantes interajam com os recursos de aprendizagem. Tais interações levam a um aumento na motivação dos estudantes e na satisfação do aprendizado (Harandi, 2015; Ljubojevic, Vaskovic, Stankovic, e Vaskovic, 2014 apud SARI e NURCAHYO, 2018).

Os resultados mostraram que o uso do *Mobile Learning* teve um significativo efeito na motivação para aprendizagem dos estudantes com um valor de significância  $\alpha$  de  $0,00 < 0,05$  enquanto que a pontuação de ganho N foi incluída na categoria média, a qual foi de 0,64.

As conclusões do estudo indicam que o *Mobile Learning* pode aumentar a motivação para aprendizagem. A pontuação obtida no pré-teste (antes da aprendizagem móvel) foi de 59,14 e no pós-teste foi de 85,36, o que representou uma pontuação média de ganho de 0,64, ou pontuação de ganho na categoria média:



Esses resultados eram esperados uma vez que no *Mobile Learning* existem vídeos e imagens quanto às características e resultados do isolamento

bacteriano. A mídia móvel serve para apresentar uma visualização dos objetos de aprendizagem que são muito necessários para aumentar a motivação dos estudantes. *Mobile Learning* é um dispositivo crucial que os professores podem usar para aumentar a motivação e educação dos estudantes (Harandi, 2015 apud SARI e NURCAHYO, 2018).

Wegner, Homann, e Strecke (2014 apud ibid., 2018) informam que aprendizagem que usa mídia eletrônica pode aumentar a motivação do estudante, enquanto que também realça habilidades para uma vida melhor no futuro.

Assim conclui-se que o uso de *Mobile Learning* é apropriado e capaz de aumentar a motivação para aprendizagem dos estudantes.

O estudo mostra que o *Mobile Learning* não apenas contribuiu no aumento da motivação dos estudantes para o aprendizado como também facilitou o trabalho dos professores, uma vez que eles enfrentavam dificuldades em como apresentar a visualização bacteriana para os alunos. Assim, a solução foi benéfica tanto para alunos quanto para professores.

#### Comentários:

Ainda que no estudo tenha sido utilizada uma ferramenta já obsoleta, o Adobe Flash CS6, importante destacar as conclusões do estudo com a implementação do *Mobile Learning*.

A implementação contribuiu para solucionar um problema que os professores vinham enfrentando, que era o de preparar uma mídia para apresentar a visualização bacteriana que despertasse o interesse e participação dos estudantes. Com a possibilidade de se usar vídeos e imagens, conquistou-se o engajamento dos alunos.

Assim, o *Mobile Learning* não apenas foi decisivo para aumentar a motivação e o consequente grau de aprendizagem dos alunos, o que ficou demonstrado com as pontuações obtidas no pré-teste e no pós-teste, como também facilitou o trabalho dos professores. Assim, é auspicioso perceber que os professores foram beneficiados pela solução, uma vez que é muito corrente a ideia de que os professores não costumam aderir naturalmente ao *Mobile Learning*, como já destacado nesse trabalho. Na medida em que mais professores forem

percebendo os benefícios que a aprendizagem através de *smartphones* propicia, menor será a resistência em aceitá-la.

Voltemos à questão que cita a importância do gerenciamento da mudança quando da implementação de um novo modo de aprendizagem. Todas as partes interessadas devem ser envolvidas e comprometidas com a solução, com ampla divulgação dos benefícios e desafios que virão.

### 3.6 Caso 6: Um app que muda mentalidades sobre *Mobile Learning*

#### - EduPARK - Portugal

O público geralmente associa dispositivos móveis à distração e à interrupção da aprendizagem, e que eles não são normalmente usados na educação formal. Adicionalmente, *games* e parques estão associados com o brincar e com lazer, não com o aprender. Esse estudo mostra que a combinação de dispositivos móveis, *games* e parques podem promover aprendizagem autêntica e contribuir para mudar as mentalidades convencionais.

Os participantes desse estudo de caso foram 86 alunos de graduação do segundo ano do curso de Educação Básica, do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro, Portugal. Dos 86 estudantes, 80 eram do sexo feminino e, em sua maioria - 74 estudantes - tinham 19 e 20 anos. Passaram por uma lição preparatória de duas horas para uma contextualização teórica sobre *Mobile Learning*, aprendizagem baseada em *games* e realidade aumentada. Também foi apresentada aos estudantes uma primeira introdução do projeto EduPARK, as características do *app*, a preparação do passeio ao campo e a estratégia de avaliação. A contextualização teórica não incluiu vantagens ou restrições do *Mobile Learning*, da aprendizagem baseada em jogos e da aprendizagem baseada em realidade aumentada, para não criar problemas de validade relacionados à coleta de dados. A experiência prévia dos estudantes relativa aos temas abrangidos era bastante escassa - alguns estudantes informaram que já tinham jogado Pokémon Go, e nenhum outro exemplo foi mencionado. A preparação do passeio ao campo envolveu o esclarecimento das regras e o trabalho a ser feito durante a atividade, além da definição dos grupos de trabalho com três estudantes e da instalação do *app* em um dispositivo Android por grupo de estudantes. As visitas ao campo duraram entre uma hora e vinte e dois minutos e uma hora e cinquenta e cinco minutos. Os estudantes reportaram alguns problemas técnicos, principalmente relacionados às limitações computacionais de processamento. Eles usaram o *app* no parque e apresentaram suas opiniões sobre:

- *Mobile Learning*
- a usabilidade do app
- o impacto dessa estratégia educacional em termos de motivação intrínseca e aprendizagem real

Os dados foram coletados através de uma pesquisa e de uma coleção de documentos com as reflexões dos estudantes. Foi solicitado aos estudantes participantes que preenchessem um questionário *online* individual cerca de uma semana depois da experiência. A taxa de resposta foi 100%. O questionário incluiu principalmente questões fechadas de múltipla escolha, seleção de item e escala Likert de cinco pontos, apesar de conter também questões abertas. Consistiu de três partes:

- o perfil dos estudantes, incluindo os seus usos de dispositivos móveis para aprendizagem e vantagens e desvantagens do *Mobile Learning*;
- a usabilidade do *app* EduPARK;
- o valor educacional da atividade EduPARK, em termos do impacto dessa estratégia educacional em termos de motivação intrínseca e aprendizagem real.

Não entraremos em maiores detalhes sobre a forma de apuração dos dados por entendermos não ser objetivo central dessa dissertação.

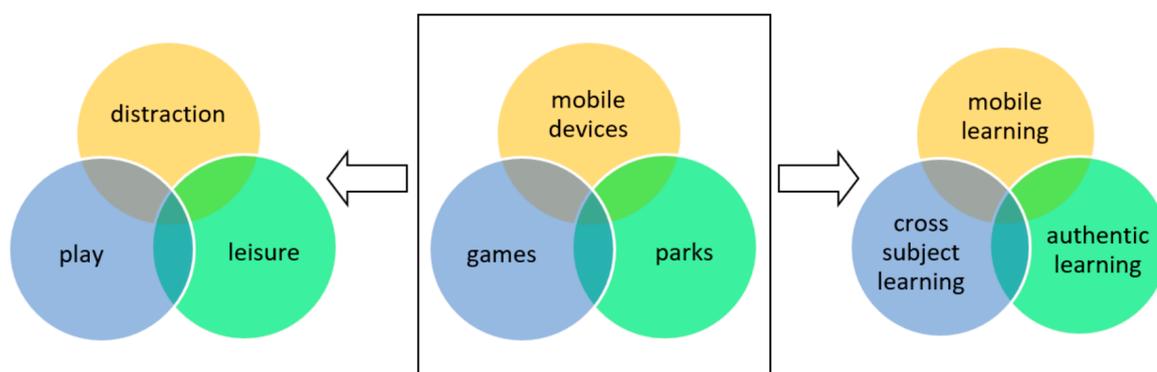
A coleta de documento com as reflexões dos estudantes foi realizada para apoiar a compreensão de alguns resultados da pesquisa. Foi solicitado aos estudantes que incluíssem suas reflexões sobre o possível impacto da estratégia EduPARK sobre:

- o valor da aprendizagem;
- motivação intrínseca;
- comprometimento;
- aprendizagem autêntica;
- *lifelong learning*;
- hábitos de conservação e sustentabilidade.

O artigo clama que algo precisa ser feito para mudar a mentalidade ‘tradicional de sala de aula’ sobre os dispositivos móveis, visando integrar as tecnologias ubíquas, as quais possuem grande potencial para promover qualidade de ensino e de aprendizagem nos contextos educacionais. Aponta que os dispositivos móveis de hoje já suportam experiências de realidade aumentada.

Parques geralmente estão associados a lazer. Mas, também podem oferecer experiências de aprendizagem ricas e autênticas, promovendo a valorização de plantas, suas conservações e seus habitats.

O trabalho teve como base um esforço na tentativa de mudar a mentalidade existente quanto aos dispositivos móveis, aos *games* e aos parques. Dispositivos móveis geralmente são associados a distração. *Games* a brincadeira. E parques, a lazer. E o objetivo foi mostrar que com o uso desses três componentes é possível alcançar uma aprendizagem móvel, autêntica e cruzada (cross subject, no termo em inglês):

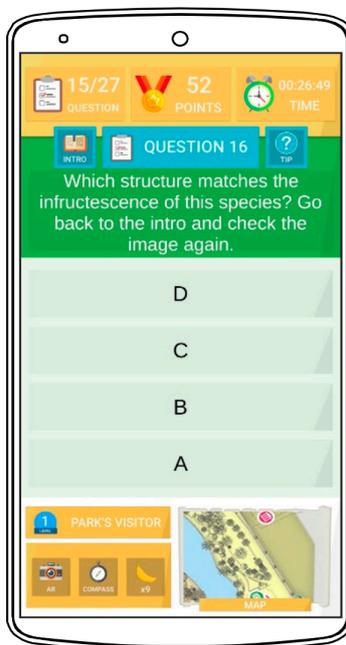


Na tela inicial, os jogadores são levados a selecionar um guia educacional ou um jogo propriamente dito, conforme seu perfil: estudante do 1º ciclo da educação básica, estudante do 2º / 3º ciclo da educação básica, estudante do nível secundário, estudante universitário, ou um turista visitando o parque. Cada guia inclui um conjunto diferente de *quizzes*, provisões virtuais, e caminhos pelo parque, adaptado a um dos gêneros mais frequentes de *mobile games* com realidade aumentada, que é a caça ao tesouro, o que alavanca um poderoso motivador de quem joga: sua curiosidade. O guia para o visitante do parque, assim como o ‘explore livremente’, está disponível também em inglês.

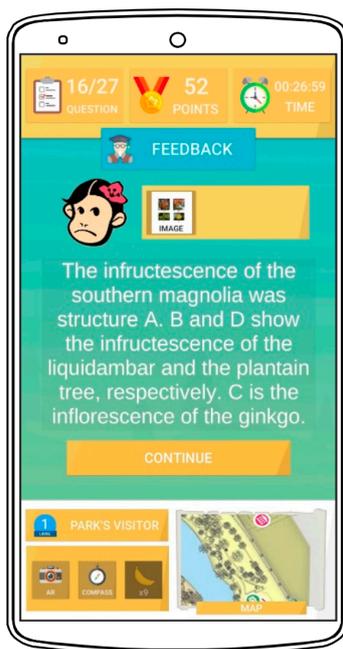
No começo do *game* os jogadores são recebidos por uma mascote do projeto, uma macaquinha, que conversa com uma amigável voz humana. A mascote explica a estrutura do jogo brevemente e aponta o objetivo principal de ganhar pontos respondendo corretamente as perguntas, entre outras características relevantes.

O aplicativo apresenta tanto informações escritas quanto por áudio, o que vem atender tanto crianças com necessidades especiais quanto crianças que ainda estão no começo de suas vidas escolares, as quais possuem dificuldades para ler.

A maioria dos *quizzes* são estilo múltipla escolha:



Entretanto, há outros tipos de questões, as quais podem requerer diferentes ações dos jogadores, tais como observações no local, estabelecimento de relacionamentos, e interpretação ou relação de informação. Algumas questões podem ter mais de uma resposta correta, o que estimula a concentração do jogador e faz com que ele negocie com os integrantes do grupo antes de responder. Depois de respondido o aplicativo não retorna, ou seja, o jogador não pode tentar novamente. Mas, o jogador recebe *feedback* imediato de suas respostas, se está certa ou errada, explicando a resposta correta ou fornecendo informação adicional sobre o tema:



O jogo está organizado em quatro estágios, cada um correspondente a um caminho com *quiz* geralmente de múltipla escolha que deve ser respondido enquanto os jogadores estão numa zona específica do parque, conforme o mapa do aplicativo:



Durante o jogo, a mascote vai guiando os jogadores, fornecendo:

- informações sobre como jogar o jogo, através de um tutorial que é disparado quando um novo jogador acessa o jogo;
- um guia do caminho no parque;
- conteúdo educacional relevante para responder as perguntas (imagens, áudios, vídeos, informação de realidade aumentada);
- *feedback* sobre as respostas.

O aplicativo leva os jogadores a procurarem por marcadores de realidade aumentada no parque que fornecerão informação para as respostas de certos *quizzes*:



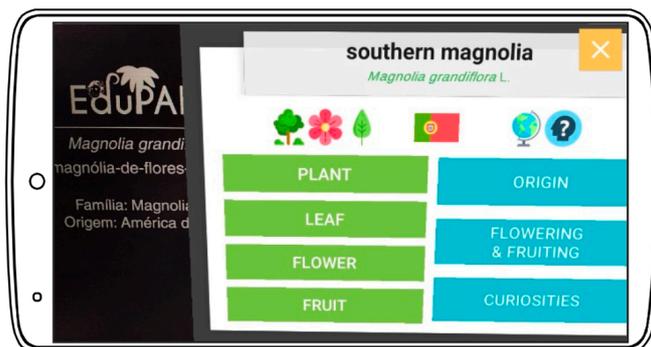
Os marcadores estão impressos nas placas próximas às amostras botânicas de diferentes espécies, selecionadas como representantes da riqueza biológica do parque:



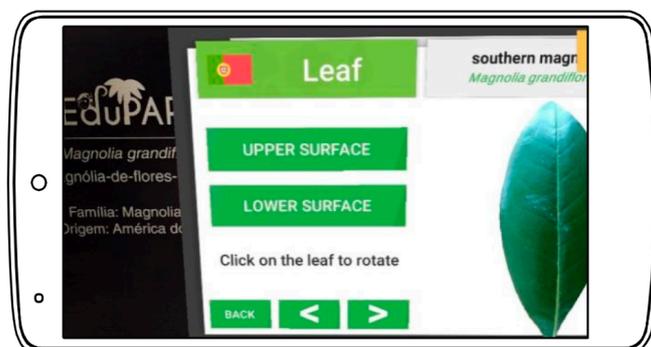
O projeto EduPARK propôs à municipalidade de Aveiro a instalação das citadas placas no parque. As placas foram planejadas e financiadas pelo projeto, e possuem um duplo propósito:

- acionar por realidade aumentada com o uso do dispositivo móvel através do aplicativo; e
- identificar 32 espécies botânicas, independente do uso dos dispositivos móveis.

Todas as placas possuem o mesmo *lay-out*. A informação contida em cada placa varia conforme o espécime botânico: os nomes vulgar e científico, sua família (na classificação biológica), sua origem e o marcador de realidade aumentada com a mascote do projeto. O conteúdo de realidade aumentada associada a cada placa inclui recursos sobre as espécies identificadas (textos, fotos, vídeos, modelos 3D). Veja na figura a seguir o menu principal:

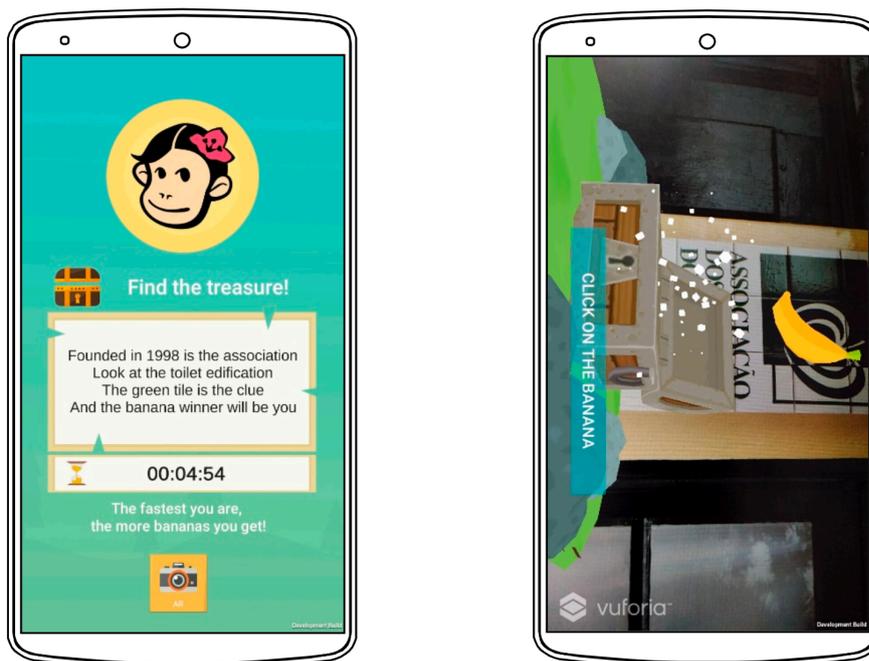


Na próxima figura vemos o menu com informação sobre a folha do espécime:

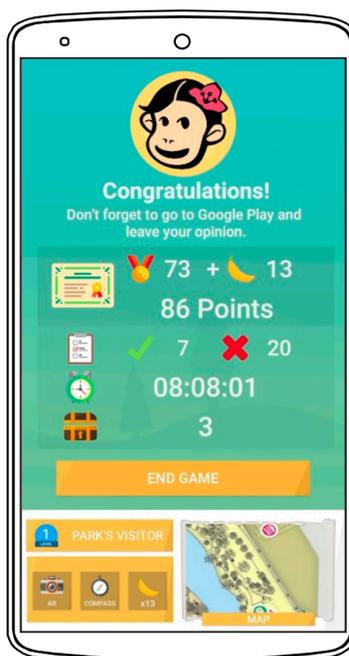


A caracterização da folha é interativa, de maneira que pode ser rotacionada com o dedo para mostrar as superfícies de cima e de baixo.

Uma mecânica de jogos que foi incorporada para aumentar a motivação dos jogadores é receber uma pista / charada para encontrar uma provisão virtual no final de cada fase do *game*:



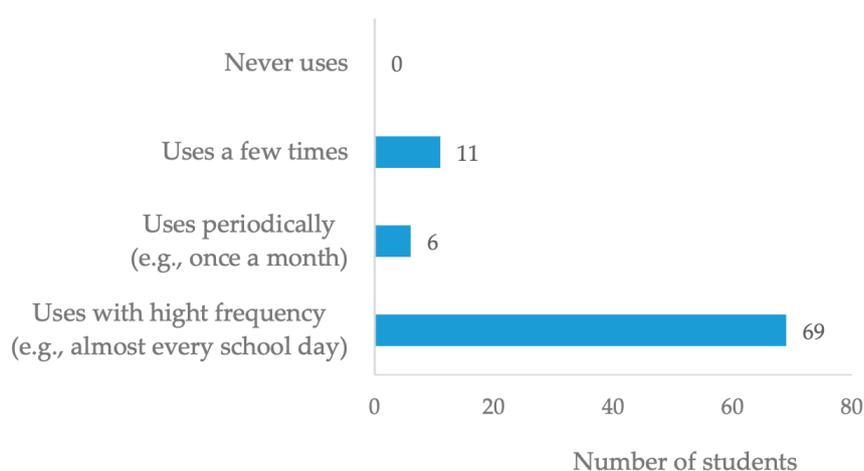
Se a provisão é encontrada dentro de um período de 5 minutos, os jogadores ganham pontos e bananas virtuais que podem ser trocadas para ajudá-los com as questões seguintes. No fim do jogo, o aplicativo exibe dados como pontuação, resposta corretas e o tempo no jogo:



Como já mencionado, além do modo jogo o aplicativo tem um modo 'explore livremente'. Isso permite que os usuários acessem os conteúdos de realidade aumentada a partir dos marcadores nas placas sem a necessidade de ter de jogar. O projeto EduPARK já vinha organizando diversas sessões de exploração do aplicativo no parque, 75 até então, com a participação de 1250 estudantes do ensino básico até o universitário, 280 professores e centenas de turistas. Alguns grupos incluíram estudantes com necessidades especiais, deficiência visual e com limitações de mobilidade. Os participantes deram o seu consentimento no momento do agendamento de cada atividade e foram informados que eles preencheriam no final da atividade um questionário anônimo para propósitos de pesquisa, propiciando uma coleção sistemática de dados para o melhor entendimento dos benefícios do *Mobile Learning* em cenários externos.

#### Resultados da pesquisa:

Como podemos ver no gráfico a seguir, 69 estudantes informaram que faziam uso de dispositivos móveis com intuito de aprendizagem com grande frequência (por exemplo, quase todos os dias letivos), 6 informaram que usavam periodicamente (por exemplo, uma vez ao mês) e 11 reportaram que usaram poucas vezes.



Quando foram questionados sobre vantagens de se usar dispositivos móveis para aprender, os 86 estudantes mencionaram ao menos uma vantagem, embora 23 sentenças foram consideradas respostas dúbias. No entanto, foram claramente identificadas e categorizadas 85 vantagens.

As diversas vantagens identificadas pelos estudantes foram categorizadas em 2 categorias:

- 36 vantagens para 'metodologias de aprendizagem', com as subcategorias 'ganhos para os aprendizes' (31) e ganhos para a 'prática de aprendizagem' (5);
- 49 vantagens para o 'suporte da tecnologia para aprendizagem', com as subcategorias 'características dos dispositivos móveis' (43) e 'características dos usuários' (6).

Os estudantes consideraram vários 'ganhos para os aprendizes', tais como a efetividade dos dispositivos móveis quando usados para aprendizagem, isto é, eles consideraram que os dispositivos de fato suportaram a aprendizagem deles (20 menções). Os estudantes também mencionaram que os dispositivos móveis aumentam a motivação (10 menções) e provavelmente o engajamento (somente uma menção). A vantagem relacionada a 'prática de aprendizagem' mencionada pelos estudantes foi a 'diversificação das estratégias de aprendizagem' (cinco menções).

Relacionado ao 'suporte da tecnologia para aprendizagem', os estudantes valorizaram tal suporte, especialmente o fato de que o dispositivo móvel 'aprimora o acesso à informação' (30 menções). Outras características reconhecidas foram as seguintes: 'alta portabilidade' (oito menções), permitindo atividades ao ar livre; 'disponibilidade de recursos' (três menções); 'suporte à interatividade' (uma menção); e 'é *eco-friendly*' (uma menção). Quanto às 'características dos usuários', a 'familiaridade com a tecnologia dos dispositivos móveis' dos estudantes (cinco menções) e 'uso responsável' (uma menção) também foram apontados. Vale a pena notar que os estudantes consideraram que o uso das tecnologias móveis para aprendizagem em cenários ao ar livre pode levar a uma mudança de mentalidade na comunidade.

Quando questionados sobre as restrições no uso dos dispositivos móveis para aprendizagem, 18 estudantes não identificaram nenhuma restrição e 68 estudantes mencionaram ao menos uma restrição.

Similarmente às vantagens, as restrições do *Mobile Learning* apontadas pelos estudantes foram distribuídas em duas categorias:

- 26 restrições em 'metodologias de aprendizagem', com as subcategorias 'no nível da instituição' (uma menção) e 'no nível do estudante' (25 menções);
- 42 restrições para o 'suporte da tecnologia para aprendizagem', com as subcategorias 'relacionado à tecnologia' (33 menções) e 'características dos usuários' (9 menções).

'No nível da instituição', um estudante mencionou a 'proibição da tecnologia' de dispositivo móvel.

'No nível do estudante', as 'distrações' potencialmente suportadas pelos dispositivos móveis tiveram alguma relevância (13 menções). 'Sobrecarga cognitiva', devido à alta quantidade e, frequentemente, má qualidade da informação acessada através dos dispositivos móveis, também foi mencionada (9 menções). A 'falta de habilidades tecnológicas' dos estudantes que não estão no nível superior foi mencionada uma vez. A depreciação de outros métodos de aprendizagem, especificamente aqueles através dos livros impressos, foi uma preocupação de dois estudantes.

No que se refere às restrições 'relacionadas à tecnologia', a mais frequentemente citada foi 'informação de internet errada', revelando uma preocupação dos estudantes com a confiabilidade da informação que eles acessam através dos dispositivos móveis. Outras questões:

- 'conectividade limitada' por nenhum acesso à *web* ou conexão lenta à *web* (quatro menções);
- 'limitações computacionais', que resulta em lentidão na execução da tarefa e que até pode tornar a interação com o dispositivo móvel mais difícil (três menções);
- 'limitações de visualização', devido à tela pequena dos dispositivos, comparada à tela de um computador (uma menção).

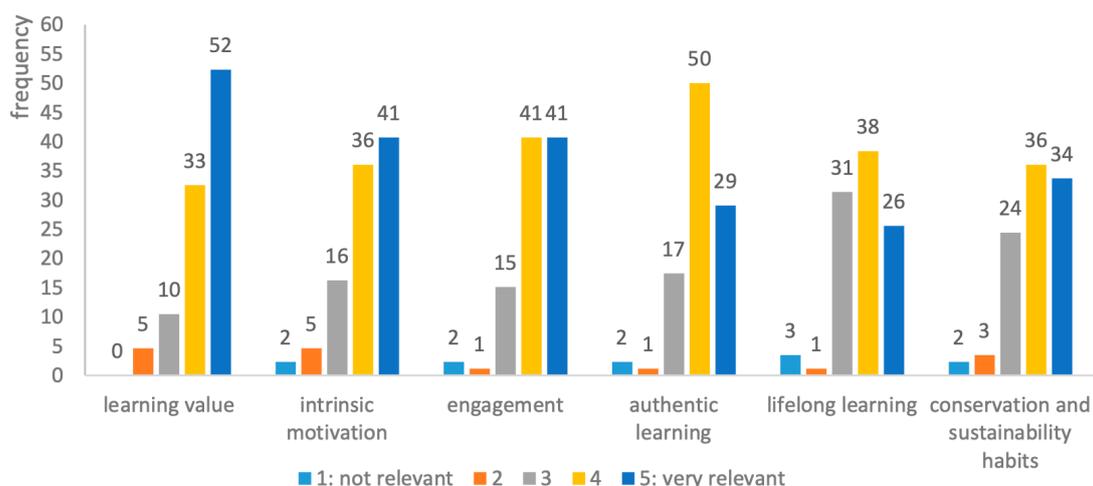
Finalmente, algumas 'características dos usuários' podem também atrapalhar o *Mobile Learning* pelos estudantes, especialmente o desenvolvimento de 'questões relacionadas à saúde', tais como o risco de desenvolver dependência aos dispositivos móveis e deficiência na visão (sete menções). Outras características dos usuários foram a possibilidade de 'não familiaridade com a tecnologia móvel' e 'percepções de tecnologia' móvel que associam esses dispositivos somente com atividades recreativas (uma menção cada uma).

Outra questão sobre a qual os estudantes expressaram suas opiniões foi referente à usabilidade do *app* EduPARK. Por exemplo, a mais relevante questão de usabilidade foi 'O *app* absorve recursos de memória, que algumas vezes causa uma falha no dispositivo móvel'. Isso indica que o número e o tamanho do arquivo dos recursos de multimídia do *app*, como imagens e vídeos, deveria ser reduzido. Mas a maioria dos comentários dos estudantes apontou que não havia nada a melhorar referente à usabilidade do *app*.

Referente à avaliação dos estudantes quanto à atividade EduPARK em si, eles foram inicialmente desafiados a ranquear seu grau de relevância, numa escala de 1 a 5 (onde 1 é não relevante e 5 é muito relevante), com respeito a:

- valor de aprendizagem;
- motivação intrínseca;
- engajamento;
- aprendizagem autêntica;
- *lifelong learning*;
- hábitos de conservação e sustentabilidade.

As respostas dos estudantes é revelada no gráfico a seguir:



Eles deram especial relevância ao valor de aprendizagem do *app*, uma vez que 52% atribuiu nível 5 de relevância (muito relevante) e 33% atribuiu nível 4 (relevante). Esse resultado mostra que os estudantes consideraram que a atividade tem um forte impacto na aprendizagem dos seus participantes e, conseqüentemente, contribui para uma percepção positiva referente ao potencial educativo das estratégias de *Mobile Learning*. Quanto ao impacto na motivação intrínseca e engajamento dos participantes, foram atribuídos nível 4 e nível 5 de relevância com uma frequência similar, em torno de 41%. Tais resultados revelam que os estudantes também percebem a atividade EduPARK como altamente motivadora e atraente para aprendizagem. Referente à aprendizagem autêntica e *lifelong learning*, a maioria dos estudantes atribuiu nível 4 de relevância, com 50% e 38% respectivamente. Em especial, 31% dos estudantes tomaram uma posição neutra quanto ao valor da atividade EduPARK para *lifelong learning*. Considerando que a maioria dos estudantes reconheceu a valor para aprendizagem da atividade, mas nem todos os estudantes reconheceu dessa maneira numa perspectiva *lifelong*, essa fração dos estudantes não consegue entender o potencial da atividade EduPARK para os cidadãos comuns que podem usar o *app* EduPARK para uma caminhada educativa pelo parque em seu tempo livre. Finalmente, em termos de hábitos de conservação e sustentabilidade, os níveis 4 e 5 foram novamente manifestados, em torno de 34% e 36%, o que leva a concluir que os estudantes reconhecem que a atividade EduPARK, de usar um *app mobile* com realidade

aumentada para jogar um *game* e aprender em um parque, é relevante para educação ambiental.

Como já mencionado, 30 grupos de estudantes refletiram sobre o possível impacto da estratégia EduPARK em:

- o valor da aprendizagem;
- motivação intrínseca;
- comprometimento;
- aprendizagem autêntica;
- *lifelong learning*;
- hábitos de conservação e sustentabilidade.

Surpreendeu o fato de a categoria 'motivação extrínseca' ter surgido dos dados, uma vez que os estudantes fizeram frequentes referências a ela, com um total de 54 declarações. Como havia apenas 30 reflexões de estudantes, houve algumas reflexões onde várias dimensões de motivação extrínseca foram identificadas. Por exemplo, uma reflexão mencionou tanto a dimensão 'recompensa' quanto a dimensão 'competição': 'Nesse caso, o *mobile app* nos oferece vários estímulos para nossa motivação tais como o uso da tecnologia, a exploração ao ar livre, o trabalho em grupo, e a competição inerente aos jogos com pontos/placares'. Pelos dados analisados, ficou claro que, de maneira geral, os estudantes não diferenciaram de maneira correta motivação extrínseca, motivação intrínseca, e engajamento. No entanto, foi possível codificar suas declarações baseado em suas explicações. Por exemplo, de acordo com os estudantes, a atividade EduPARK possui várias características que podem motivar a participação:

- ganhar 'recompensas' (17 menções) como pontos ou bananas durante o jogo;
- estar envolvido em uma 'competição' (10 menções) amigável, para ver qual grupo vence;
- permitir aos participantes um certo grau de 'vontade própria' (seis menções), de maneira que eles podem conduzir a atividade no seu próprio ritmo, autonomamente, e por sua própria iniciativa;

- ganhar ‘benefícios’ (três menções) da participação através da atividade propriamente dita, como a permissão de usar os dispositivos móveis na educação formal, a qual não é uma situação frequente nas escolas;
- evitar ‘penalidades’ (três menções), tais como a carinha triste da macaquinha mascote e o som emitido quando eles respondiam incorretamente.

Outra importante questão para a motivação é a combinação de colaboração e competição, uma vez que os participantes trabalharam em grupos, negociaram respostas para ganhar pontos e alcançar uma pontuação mais alta no *leaderbord*, como ilustrado pela seguinte citação: ‘Novas tecnologias aliadas ao caminho guiado no modo *game* promove uma competitividade saudável que aumenta o comprometimento, a dedicação, o trabalho em equipe e uma maior vontade de aprender’.

A segunda categoria mais citada foi ‘valor de aprendizagem’, com 49 menções em suas quatro dimensões de análise. Os estudantes revelaram que eles dão atenção especial ao ‘conteúdo’ de aprendizagem promovido pela atividade, uma vez que isso foi mencionado 21 vezes, o que pode ser ilustrado com a seguinte citação: ‘A experiência com EduPARK faz a aprendizagem mais divertida e dinâmica, evitando o clássico modelo ao qual adultos e crianças estão habituados. Há aquisição de conhecimento nas mais diversas áreas, tais como biologia, geologia, história, física e química, em um ambiente que é inspirador e completamente ligado ao que é aprendido, o que faz a aprendizagem mais consolidada, uma vez que a observação direta é um ponto-chave’. Bastante presente na visão dos estudantes é que a atividade também promove ‘valores’ (12 menções) de aprendizagem, particularmente no que se refere à sustentabilidade, e ‘habilidades’ (com cinco menções) de aprendizagem. Oito grupos mencionaram que a atividade impactou na aprendizagem, sem mencionar em qual nível. Um grupo tomou uma posição crítica: ‘É importante mencionar que o uso de dispositivos móveis como ferramenta de aprendizagem não substitui nenhum outro método de aprendizagem tradicional, uma vez que eles são considerados um recurso adicional para apoiar e enriquecer o ensino e os processos de aprendizagem, no qual o estudante é o principal construtor do conhecimento’.

‘Motivação intrínseca’ juntou 43 menções, sendo que o ‘divertimento’ da atividade foi a dimensão mais relevante para os estudantes (24 menções), como revelado pelas seguintes citações: ‘o modo como o *app* é desenvolvido permite que os estudantes aprendam o conteúdo de um modo lúdico e efetivo’ e ‘Essa atividade foi muito motivante e interessante, devido ao fato que ela consolida conteúdo de diferentes disciplinas e nos coloca em contato com a Natureza’. Outras dimensões apontadas foram ‘interesse’ (10 menções), ‘estímulo’ (quatro menções), ‘atenção’ (três menções) e ‘curiosidade’ (duas menções).

A categoria ‘Hábitos de conservação e sustentabilidade’ incluiu 26 declarações. Os estudantes reconheceram a relevância do contato com a natureza promovido pela atividade e seu valor por criar consciência ambiental nos seus participantes. Eles disseram, por exemplo, ‘Nós consideramos que esse *app* é altamente recomendável quando se ensina biodiversidade, uma vez que, através desse *quiz* caça ao tesouro, os estudantes irão aprender sobre meio-ambiente de uma maneira significativa’ e ‘esse tipo de atividades pode criar consciência da necessidade de cuidar do parque e de suas espécies’.

As categorias menos relevantes para os estudantes foram ‘*Lifelong learning*’ com 13 declarações positivas e ‘Engajamento’ com 12. Referente à *lifelong learning* os estudantes mencionaram: ‘nós consideramos também que esse *game* contribui para a aprendizagem para a vida, uma vez que seu aplicativo de apoio está disponível para qualquer smartphone’. Esse resultado sugere que os estudantes reconhecem a contribuição do projeto EduPARK para a área de *Open Education*. No que concerne à engajamento, a dimensão mais relevante foi ‘Participação esforçada’, com nove declarações positivas. ‘Cumprimento’ das regras e envolvimento ‘afetivo’ na atividade obtiveram quatro e três menções respectivamente. Engajamento ‘cognitivo’ não foi mencionado, nem desengajamento.

### Comentários:

Este é um caso bem interessante também, uma vez que foi uma iniciativa que agregou num aplicativo - o EduPARK - *Mobile Learning*, gamificação e realidade aumentada, e também porque seu uso ocorreu numa área externa, um parque urbano. O app EduPARK foi usado para explorar informações sobre o patrimônio biológico e histórico do parque. No subcapítulo 2.5 desse trabalho tratamos de ubiquidade, assim, esse caso nos ajuda a ilustrar também esse tema. O fato de o *app* em questão - o EduPARK - abarcar a tecnologia da realidade aumentada reforçou a motivação para incluir esse caso nesse trabalho. Afinal, realidade aumentada e dispositivos móveis caminham de mãos dadas na atualidade. Realidade aumentada é a integração de elementos virtuais a visualizações do mundo real, através de uma câmera e com o uso de sensores de movimento.

Convém destacar que o EduPARK foi o vencedor do 2018 *ECIU (European Consortium of Innovative Universities) Team Award for Innovation in Teaching and Learning*. Um dos destaques apontados pelo júri foi o uso educativo de realidade aumentada nas tecnologias cotidianas, tais como os *smartphones* e o fato de a iniciativa do EduPARK ter desafiado o pensamento convencional sobre as maneiras como as pessoas aprendem. Parece-nos que foi sábia a escolha do Parque Infante D. Pedro, em Aveiro (Portugal), como o local aberto para a realização das atividades. Segundo o estudo, tal decisão foi motivada pelo fato de o parque ter uma grande área verde, rico em biodiversidade e patrimônio histórico. Além disso possui um lago com peixes, pássaros e anfíbios, espécies botânicas nativas e exóticas, além de várias construções históricas. Ou seja, um universo rico em valor educacional que apresenta diversas oportunidades de experiências de aprendizagem autênticas e contextualizadas.

Vemos como uma importante restrição na iniciativa o fato de o aplicativo EduPARK só estar disponível na loja de aplicativos dos dispositivos Android, de modo que todo usuário que possui um iPhone não poderá desfrutar da atividade.

O estudo informou que alguns estudantes reportaram problemas quanto às limitações de processamento dos dispositivos. Esse ponto deve servir de alerta para iniciativas de *Mobile Learning* - a capacidade dos dispositivos móveis do público-alvo deve ser levada em consideração, uma vez que pode se incorrer no

erro de desenvolver uma estrutura de aprendizado cujo acesso pode sofrer obstáculos.

Um tema que mereceu um subcapítulo (2.6) nessa dissertação foi gamificação. A iniciativa EduPARK tem uma abordagem de aprendizagem baseada em jogos.

Uma vez que o usuário baixava o *app* na loja de aplicativos do *smartphone* e atualizava o *game* não mais era necessária uma conexão com a internet. Isso tem sua importância, uma vez que dessa forma a atividade não dependia de eventuais redes *w-fi* disponíveis na área do parque nem de rede de dados 3G/4G dos usuários. Lembremos aqui de uma antiga reivindicação, a da universalidade da educação: convém que iniciativas de *Mobile Learning* levem em conta que nem todos possuem acesso às redes 3G/4G, não apenas por questões geográficas mas também por questões econômicas.

Chama a atenção o uso da mascote - a macaquinha - com voz humana para interagir com os jogadores. Segundo os autores do estudo, isso se alinha à literatura existente sobre o tema. O *app* possui um aspecto inclusivo, pois ele apresenta tanto informações escritas quanto através de áudio, o que acaba por atender crianças que ainda não sabem ler e pessoas com alguma deficiência visual. Também nos pareceu de certa forma 'inclusivo' o fato de as placas instaladas no parque permitir a identificação de 32 espécies botânicas sem a necessidade de portar um *smartphone*.

Vimos que quando da realização do *quiz*, o usuário recebe um *feedback* imediato, tomando conhecimento se acertou ou errou, e recebendo mais informações sobre o tema em pauta. Isso nos remete às máquinas de ensinar de Skinner, sobre a qual comentamos nesse trabalho. Skinner entendia que o *feedback* imediato é motivador, de maneira que o aluno não precisava esperar horas ou até dias até saber sobre seu desempenho.

Como pudemos notar, todos os estudantes informaram que já usavam dispositivos móveis com o intuito de aprendizagem. E, a maioria - 69 dos 86 - informou que usava com bastante frequência. É de se supor que essa condição contribuiu para que os resultados efetivos da atividade EduPARK tenham sido bastante satisfatórios e nos remete a conceitos que foram abordados no subcapítulo 1.3, o qual tratou do Cognitivismo. Lá comentamos sobre a hierarquia de habilidades

de Gagné, a taxonomia de Bloom e a aprendizagem significativa de Ausubel. Por esses conceitos, um novo conhecimento irá se relacionar com o conhecimento já existente. Aqui, não estamos nos referindo do aprendizado com a atividade em si, mas sim do que os estudantes já conheciam sobre os dispositivos móveis anteriormente, de modo que pudessem utilizá-los na atividade de forma mais profunda, uma vez que tal atividade abarcava realidade aumentada e gamificação. Assim, um estudante que não estivesse habituado a utilizar o *smartphone* com finalidade de aprendizado, muito provavelmente teria dificuldade de realizar a atividade com a mesma proficiência que os demais.

Apenas um estudante mencionou que o uso do dispositivo móvel pode contribuir com o engajamento. Entendemos que uma das vantagens de se usar *smartphones* e gamificação para aprendizagem é o aumento do engajamento do aprendiz. Assim, esse ponto da pesquisa pode incentivar novos estudos que abordem especificamente a questão do engajamento com o aprendizado. Houve cinco menções que apontaram a diversificação das estratégias de aprendizagem como vantajosa, quando do uso de dispositivos móveis. Isso se relaciona com o que se costuma chamar de *blended-learning*, sobre a qual já falamos anteriormente nesse trabalho. O *Mobile Learning* não é um substituto dos tradicionais métodos de aprendizagem, e sim um aliado forte nesse mundo permeado de tecnologia em que vivemos. Uma menção houve sobre o uso da tecnologia ser *eco-friendly*. Interessante e pertinente ponto de vista. Acreditamos que o estudante que teve esse enfoque tinha em mente o fato da não necessidade de papel para o aprendizado.

Uma menção apontou como uma restrição do uso do dispositivo móvel para o aprendizado o fato de ele ser proibido. Que iniciativas como a do EduPARK contribuam para uma mudança de mentalidade das administrações de instituições de ensino nesse sentido. Vem à baila o conceito do Conectivismo quando lemos que nove estudantes mencionaram como uma restrição dos dispositivos móveis a sobrecarga cognitiva que eles podem gerar, devido ao excesso de quantidade e a, muitas vezes, má qualidade da informação acessada. Um dos princípios do Conectivismo, conforme já abordamos nesse trabalho, diz que a tomada de decisão é, em si, um processo de aprendizagem; o ato de escolher o que aprender e o significado da informação que se recebe, é visto através da lente de uma realidade em mudança. Outra restrição citada, mencionada uma vez, referiu-se à falta de

habilidades tecnológicas dos estudantes que não estão no nível superior. Ainda no subcapítulo 2.8, no qual discorremos sobre o Conectivismo, abordamos a *virtual literacy*, que pode ser entendida como uma competência no virtual. Dois estudantes se mostraram preocupados com a depreciação de outros métodos de aprendizagem que o uso dos dispositivos móveis pode acarretar. Novamente, o *Mobile Learning* é um aliado dos outros métodos de aprendizagem, não uma ameaça. E isso precisa estar claro para todos os envolvidos.

No desenvolvimento de soluções de *Mobile Learning* deve-se levar em consideração a capacidade de processamento e armazenamento dos dispositivos. Alguns estudantes mencionaram que o *app* ocupou muita memória do dispositivo, o que levou a falhas de processamento.

Causou surpresa nos autores do trabalho o fato de ter surgido o fator motivação extrínseca, a qual se revelou em 54 declarações. Inclusive foi o fator mais mencionado. Ganhar recompensas e benefícios e evitar penalidades foram pontos revelados. Isso não nos espanta, pois, tal qual já abordado nessa dissertação, está em linha com o que prega o Behaviorismo. Recompensas e benefícios são os reforços, que têm o intuito de manter os estudantes engajados e motivados a continuar a aprendizagem. Um grupo destacou em uma declaração que o uso de dispositivos móveis não substitui os métodos tradicionais de aprendizagem, uma vez que eles são considerados um recurso adicional para apoiar e enriquecer o ensino. Totalmente alinhado ao que pensamos e desenvolvemos em toda essa dissertação. O grupo ainda destaca que o estudante é o principal construtor do conhecimento. Perfeito, em congruência com o que pensava Piaget, para quem o sujeito tem um papel ativo no aprendizado, devendo tomar o problema para si e fazendo um esforço cognitivo para superá-lo.

Motivação intrínseca juntou 43 menções, tendo como a dimensão mais relevante a questão do divertimento. Falou-se em modo lúdico, o que nos remete a Johan Huizinga, autor de **Homo Ludens**, já abordado nessa dissertação, no subcapítulo 2.6, o qual trata de gamificação.

Em suma, a iniciativa de juntar dispositivos móveis, gamificação, realidade aumentada e um cenário externo nos pareceu muito rica, mostrando inúmeros benefícios e ensinamentos, mas sem deixar de alertar sobre dificuldades e restrições.

## Considerações Finais

Talvez estejamos vivendo o início do tempo de uma das maiores transformações pelas quais o ensino e a aprendizagem já passaram. O *Mobile Learning* surgiu a reboque de uma transformação ainda maior, a da transformação da sociedade numa sociedade *mobile*.

Nesse trabalho discorreremos sobre a aprendizagem que ocorre através dos *smartphones*, o *Mobile Learning*. Sua abrangência, seus benefícios, suas limitações e seus desafios. Não poderíamos deixar de tratar de ubiquidade, qualidade essa tão inerente ao tema e que faz esse tipo de aprendizagem ter tamanho destaque na atualidade. Gamificação também teve seu espaço, e apresentamos três casos bem sucedidos, o caso Bradesco, o caso SickKids e o caso Blue Cross.

Assim, o *Mobile Learning* em si foi o tema do capítulo 2.

Um trabalho que trata de aprendizagem não dispensaria um capítulo destinado especificamente a esse assunto, aprendizagem. Como já exposto, para tentarmos entender o *Mobile Learning*, antes é necessário entender o *learning*. Por isso, abordamos no primeiro capítulo as principais grandes teorias da aprendizagem: o Behaviorismo, o Cognitivismo, o Construtivismo e o Socioconstrutivismo.

E no terceiro capítulo analisamos seis casos internacionais de implementação do *Mobile Learning*, com um olhar atento para os benefícios e desafios que tal decisão trouxe aos envolvidos. Procuramos identificar em cada solução características das teorias de aprendizagem expostas no capítulo primeiro.

Com a análise dos seis casos tomamos conhecimento das possibilidades que o *Mobile Learning* trouxe para aqueles que atuam em áreas remotas e isoladas. Do auxílio que a solução trouxe para recém-formados que viviam um momento particular e desafiador de suas vidas profissionais. Do fato de que ao ter uma participação ativa no seu próprio aprendizado, o aprendiz absorverá mais conhecimento, não diferentemente do que ocorre nos métodos tradicionais de ensino. De que as soluções com *Mobile Learning* foram muito bem aceitas pela maioria de aprendizes e professores. De uma elevação no nível de motivação dos estudantes, o que acabou por facilitar o trabalho dos professores. Da possibilidade de uso em ambientes externos, propiciando uma aprendizagem contextualizada.

No trabalho alertamos que o *Mobile Learning* não deve ser visto como um substituto da aprendizagem tradicional, aquela que ocorre em espaços específicos para esse fim, como as salas de aulas, mas sim como um forte aliado nesse fundamental campo que é o da educação - trata-se de uma aprendizagem *blended*.

Assim, concluimos esse trabalho com a certeza de que o *Mobile Learning* pode trazer muitos benefícios no campo do ensino e da aprendizagem, mas que para isso deve contar com o engajamento de todos os envolvidos em seu uso, especialmente professores e alunos. O que está por vir certamente será desafiador e é incerto. Morin (2015, p. 51) ensina que “é preciso aprender a navegar em um oceano de incertezas, através de arquipélagos de certezas.”

E fechamos com uma frase proferida por Jep Gambardello, personagem interpretado por Toni Servillo no filme *A Grande Beleza*, dirigido por Paolo Sorrentino:

“O futuro é maravilhoso, Stefania”

## Bibliografia e Webgrafia

ABERDOUR, Mark. **Moodle for mobile learning**: connect, communicate, and promote collaboration with your coursework using moodle. Birmingham: Packt Publishing, 2013.

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, Flora. **Design de aprendizagem com uso de canvas**. São Paulo: DVS Editora, 2016.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. **Estilos de aprendizagem e o uso das tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BURKE, Brian. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **A robótica para uso educacional**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

CÔNSOLO, Angeles Treitero García. **Mobile Learning**: o aprendizado do século XXI. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1989.

FLUTURE, Samanta Gimenez. **Livros digitais para dispositivos móveis: repensando forma e conteúdo.** 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GARCIA, Marilene Santana dos Santos. **Mobilidade tecnológica e planejamento didático.** São Paulo: Ed. Senac, 2017.

GLEICK, James. **Chaos: making a new science.** New York: Open Road Integrated Media, 2011.

GOLEMAN, Daniel. **Focus: the hidden driver of excellence.** UK: Bloomsbury, 2013.

LEFRANÇOIS, Guy R. **Teorias da aprendizagem: o que o professor disse.** Tradução: Solange A. Visconte. São Paulo: Cengage, 2017.

LEME, Rogerio. **T&D e a mensuração de resultados e ROI de treinamento integrado ao BSC: uma abordagem contemporânea.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

LOBO, Alex S. M.; MAIA, Luiz Cláudio G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no ensino superior. **Caderno de Geografia (PUC Minas)**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015.

MATTAR, João. **Design educacional: educação a distância na prática.** 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** Tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin. 10. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver**: manifesto para mudar a educação. Tradução: Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MOURA, Adelina M. Carneiro. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile-learning**. Estudos de caso em contexto educativo. 2010. 601 f. Tese (Doutorado em Ciências de Educação, na Especialidade de Tecnologia Educativa) - Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13183/1/Tese%20Integral.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2019.

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento**: equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1977.

PILETTI, Claudino. **Didática geral**. São Paulo: Ática, 1990.

SACCOL, Amarolinda; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge. **M-learning e u-learning**: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação & pesquisa**. São José do Rio Preto: Publicom, 2001.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua**: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Ed. Paulus, 2014.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica**. 1. ed. eBook. São Paulo: Ed. Brasiliense, 2017.

SENGE, Peter M.. **A quinta disciplina**: arte e prática da organização que aprende. Tradução: Gabriel Zide Neto. 29. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2013.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e comportamento humano**. Brasília: Ed. UnB / FUNBEC, 1953.

TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

UDELL, Chad; WOODILL Gary. **Mastering mobile learning**: tips and techniques for success. EUA: John Wiley & Sons, Inc. 2015.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução: Christian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf; ANDERSON, Terry. **Educação a distância online**: construindo uma agenda de pesquisa. Tradução: João Mattar et al. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2015.

CONOLE, Gráinne. O uso da tecnologia em educação a distância. In: ZAWACKI-RICHTER, Olaf; ANDERSON, Terry (Org.) **Educação a distância online**: construindo uma agenda de pesquisa. São Paulo: Artesanato educacional, 2015. p. 221.

MORENO, Alejandro R. Em 2020 haverá mais pessoas com celulares do que com luz ou água potável. **Folha de S. Paulo**, Bogotá, 13 fev. 2016. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/efe/2016/02/13/em-2020-havera-mais-pessoas-com-celulares-que-com-eletricidade-agua-e-carros.htm>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

SANTAELLA, Lucia. **Desafios da ubiquidade para a educação**. 2013. Disponível em: <<https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/desafios-da-ubiquidade-para-a-educacao>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

PATI, Camila. Como os executivos estão usando os jogos no trabalho. **Exame**, 2015. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/carreira/como-os-executivos-estao-usando-os-jogos-no-trabalho/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

SUPPA, Christina. Empresas usam games para treinamento. **Diário de pernambuco**, 04 jun. 2017. Tecnologia. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/economia/2017/06/empresas-usam-games-para-treinamento.html>>. Acesso em: 08 set. 2019.

BENVIN, Bronya. 5 Reasons why gamification and mobile learning are a perfect match. **Elearning industry**, 2018. Disponível em: <<https://elearningindustry.com/gamification-and-mobile-learning-perfect-match-reasons>>. Acesso em: 09 set. 2019.

PANDEY, Asha. How can you combine mobile learning and gamification to create high impact training?. **Elearning industry**, 2018. Disponível em: <<https://elearningindustry.com/mobile-learning-and-gamification-create-high-impact-training-how-combine>>. Acesso em: 09 set. 2019.

COTTA, Letícia. Pnad: 92,3% dos brasileiros usam smartphones para acessar a internet. **Correio Braziliense**, 24 nov. 2017. Economia. Disponível em: <[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/24/internas\\_economia,643102/pnad-92-3-dos-brasileiros-usam-smartphones-para-acessar-a-internet.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/24/internas_economia,643102/pnad-92-3-dos-brasileiros-usam-smartphones-para-acessar-a-internet.shtml)>. Acesso em: 22 set. 2019.

GUILHERME, Paulo. Uma em cada quatro pessoas passa mais de sete horas no smartphone por dia. **Tecmundo**, 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/dispositivos-moveis/123134-cada-quatro-pessoas-passa-sete-horas-smartphone-dia.htm>>. Acesso em: 22 set. 2019.

LU, Tina. Almost half of smartphone users spend more than 5 hours a day on their mobile device. **Counterpoint**, 2017. Disponível em: <<https://www.counterpointresearch.com/almost-half-of-smartphone-users-spend-more-than-5-hours-a-day-on-their-mobile-device/>>. Acesso em: 22 set. 2019.

CASTRO, Fábio de. Médicos da USP usam smartphones para cirurgias no cérebro. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 13 mar. 2018. Ciência. Disponível em: <<https://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,medicos-da-usp-usam-smartphones-para-cirurgias-no-cerebro,70002225344>>. Acesso em: 22 set. 2019.

HYMAS, Charles. A decade of smartphones: we now spend an entire day every week online. **The Telegraph**, 02 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.telegraph.co.uk/news/2018/08/01/decade-smartphones-now-spend-entire-day-every-week-online/>>. Acesso em: 29 set. 2019.

HANDLEY, Lucy. Nearly three quarters of the world will use just their smartphones to access the internet by 2025. **CNBC**, 2019. Disponível em: <<https://www.cnbc.com/2019/01/24/smartphones-72percent-of-people-will-use-only-mobile-for-internet-by-2025.html>>. Acesso em: 29 set. 2019.

SIEMENS, George. Conectivismo: uma teoria da aprendizagem para a era digital. **Humana aprendizagem interativa**, 2007. Disponível em: <<http://humana.social/conectivismo-una-teoria-da-aprendizagem-para-a-era-digital/>>. Acesso em: 07 out. 2019.

MATTAR, João. Publicações do George Siemens. **De Mattar**, 2013. Disponível em: <<http://joaomattar.com/blog/2013/08/12/publicacoes-do-george-siemens/>>. Acesso em: 13 out. 2019.

LAVADO, Thiago. Amazon lança Alexa e dispositivos Echo no Brasil. **G1**, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2019/10/03/amazon-lanca-alexa-e-dispositivos-echo-no-brasil.ghtml>>. Acesso em 20 out. 2019.

PEREIRA, Ana Paula. O que é USB?. **Tecmundo**, 2008. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/usb/211-o-que-e-usb-.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

SOPRANA, Paula. Acesso à internet sem fio cresce nas escolas públicas, mas velocidade é desafio. **Época**, 03 ago. 2017. Experiências digitais. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/tecnologia/experiencias-digitais/noticia/2017/08/acesso-internet-sem-fio-cresce-nas-escolas-publicas-mas-velocidade-ainda-e-desafio.html>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

SANTOS, Carolina Marins. Jogos eletrônicos ajudam a melhorar a cognição de idosos. **Jornal da USP**, 26 out. 2017. Ciências da saúde. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/jogos-eletronicos-ajudam-a-melhorar-a-cognicao-de-idosos/>>. Acesso: em 11 jun. 2020.

ESTATÍSTICAS do Brasil - geral. **Teleco**, 2019. Disponível em: <<https://www.teleco.com.br/estatis.asp>>. Acesso em: 29 set. 2019.

GAMIFICAÇÃO em treinamentos: descubra como inovar com esse recurso. **FolhaCerta**, 2019. Disponível em: <<http://folhacerta.com/gamificacao-em-treinamentos-descubra-como-inovar-com-esse-recurso/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

IPHONE 11 PRO. **Apple**, 2019. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/iphone-11-pro/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

JOGAR games uma hora por dia ajuda a ‘treinar’ o cérebro. **Veja**, 14 mar. 2013. Saúde. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/jogar-games-uma-hora-por-dia-ajuda-a-treinar-o-cerebro/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

JOGOS corporativos: o que são e como utilizar em seus treinamentos. **Rise desenvolvimento humano**, 2018. Disponível em: <<http://risedh.com.br/blog/jogos-corporativos-o-que-e-e-como-utilizar-em-seus-treinamentos/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

O grave impacto que o videogame pode ter no seu cérebro. **Veja**, 08 ago. 2017. Saúde. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/o-grave-impacto-que-o-videogame-pode-ter-no-seu-cerebro/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

PESQUISA sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2017. **Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR**. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: <[https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic\\_dom\\_2017\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_dom_2017_livro_eletronico.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2018.

QUAL é o papel da gamificação na educação corporativa?. **Ludospro**, 2019. Disponível em: <<https://www.ludospro.com.br/blog/gamificacao-na-educacao>>. Acesso em: 08 set. 2019.

**REVISTA NOVA ESCOLA**. Grandes pensadores: 41 educadores que fizeram história, da Grécia antiga aos dias de hoje. São Paulo: Abril, ed. especial n. 19, jul. 2008.

SMARTPHONE continua crescendo como dispositivo mais utilizado pelos brasileiros. **TI Inside**, 2018. Disponível em: <<https://tiinside.com.br/18/10/2018/smartphone-continua-crescendo-como-dispositivo-mais-utilizado-pelos-brasileiros/>>. Acesso em : 07 out. 2019.

UNESCO. **O futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas**. Tradução: Cecile Vossenaar. Brasília, 2014. 64 p.

AHMAD, Tashfeen. Mobile phones as a learning tool: a lecturer's viewpoint. **Society and Business Review**, v. 13(2), p. 132-139, jul. 2018.

AL-HUNAIYYAN, Ahmed; ALHAJRI, Rana A.; AL-SHARHAN, Salah. Perceptions and challenges of mobile learning in Kuwait. **Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences**, v. 30(2), p. 279-289, abr. 2018.

PIMMER, Christoph. et al. Facilitating professional mobile learning communities with instant messaging. **Computers & Education**, v. 128, p. 102-112, jan. 2019.

POMBO, Lúcia; MARQUES, Margarida M. An app that changes mentalities about mobile learning—The EduPARK augmented reality activity. **Computers**, v. 8(2), jun. 2019.

SARI, Alfiana Monika; NURCAHYO, Heru. Improving students learning motivation through mobile learning, **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)**, v. 4(3), nov. 2018.

SARRAB, Mohamed. et al. Development of mobile learning application based on consideration of human factors in Oman. **Technology in Society**, v. 55, p. 183-198, nov. 2018.