



Lediana Pereira Cardoso



Universidade Federal da Integração Latino-Americana
(UNILA)

ledianacardoso@yahoo.com.br

Maria das Graças Cleophas



Universidade Federal da Integração Latino-Americana
(UNILA)

maria.porto@unila.edu.br

AVALIAÇÃO DO USO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DA ADAPTAÇÃO DOS MODELOS DE ACEITAÇÃO (TAM) E AJUSTE (TTF)

RESUMO

Cada vez mais, as tecnologias móveis fazem parte de praticamente todos os contextos atrelados à vida humana. Contudo, quando se analisa o uso dessas tecnologias para o cenário educacional, percebe-se a existência de alguns paradigmas que ainda não foram superados. Este estudo usa o modelo adaptado de aceitação da tecnologia (*Technology Acceptance Model* - TAM), assim como o de ajuste Tecnologia-Tarefa (*Task-Technology Fit* –TTF) para examinar a aceitabilidade e ajuste de uma Sequência Didática que proporcionou a inserção da tendência BYOD na sala de aula de Química, por meio do uso de uma estratégia *mobile learning* que visava aplicar os dispositivos móveis dos alunos, em especial, os *smarthones*, como aporte ao processo de ensino e aprendizagem. Vale destacar que o estudo utilizou um desenho de investigação misto (qualitativo-quantitativo), e os dados foram coletados utilizando-se um questionário estruturado com alunos da Educação Básica de uma escola pública (N = 89). Os resultados apontam que a inserção das tecnologias móveis no ensino de Química, de modo planejado em sala de aula, agregou benefícios para a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Mobile learning. Dispositivos móveis. Ensino de Ciências.

EVALUATION OF THE USE OF MOBILE DEVICES IN CHEMICAL TEACHING THROUGH ADAPTATION OF ACCEPTANCE (TAM) AND ADJUSTMENT (TTF) MODELS

ABSTRACT

Increasingly, mobile technologies are part of practically all contexts linked to human life. However, when analyzing the use of these technologies for the educational scenario, one realizes the existence of some paradigms that have not yet been overcome. This study uses the Adapted Technology Acceptance Model (TAM) as well as the Task Technology Fit (TFT) model to examine the acceptability and adjustment of a Didactic Sequence that provided the insertion of the trend BYOD in the Chemistry classroom, through the use of a mobile learning strategy that aimed to apply students' mobile devices, especially smartphones, as a contribution to the teaching and learning process. It is worth highlighting that the study used a mixed research design (qualitative-quantitative), and data were collected using a structured questionnaire with students of Basic Education from a public school (N = 89). The results show that the insertion of mobile technologies in the Chemistry teaching, in a planned way in the classroom, added benefits for students' learning.

Keywords: Mobile learning; Mobile devices, Science Education.

Submetido em: 24/10/2019

Aceito em: 26/12/2019

Publicado em: 22/06/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p818-840>



I INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é uma realidade presente no cotidiano das escolas, mas nem sempre são utilizadas corretamente, de modo a extrair seus benefícios para os contextos de ensino e aprendizagem. É preciso, além da teoria, incorporar de modo eficaz práticas educativas que utilizem as tecnologias, sobretudo as do tipo móveis em sala de aula. Isso porque, quando são orientadas para favorecer situações que levem ao conhecimento, tendem a se tornar cada vez mais um elemento essencial do processo de ensino e aprendizagem (RODRÍGUEZ *et. al.*, 2014). A inserção das tecnologias na Educação apresenta potencial para aumentar a motivação dos alunos em adquirir novos conhecimentos ou como aporte para metodologias mais tradicionais. Dentre o universo das TIC, a tecnologia móvel pode agregar vantagens para o contexto escolar, pois está presente em sala de aula e, muitas vezes, é subutilizada como ferramenta para apoiar aprendizagens.

Os alunos da atualidade se enquadram na chamada "geração digital", na qual o uso dessas tecnologias é comum em suas rotinas diárias, contudo, em suas atividades escolares. Isto ainda não se tornou algo natural porque, muitas vezes, percebemos que o uso dos dispositivos móveis é desencorajado nas escolas, tendo em vista que a sua utilização ainda está atrelada à diversão ou ao passatempo, tornando-se um empecilho para os professores. Contudo, no ambiente acadêmico, as TIC estão entre os principais recursos digitais empregados pelos alunos no desempenho de suas tarefas educacionais, usando-os em bibliotecas digitais, ferramentas de pesquisa, interação professor-professor e/ou professor-aluno e/ou aluno-aluno mediada por computador.

De acordo com pesquisas anteriores (DAHLSTROM; BICHSEL, 2014; HEAD; EISENBERG, 2009), os estudantes tendem a usar apenas um ou dois dispositivos de TIC, principalmente telefones celulares e computadores portáteis pessoais, em apoio às suas tarefas escolares. Isso ocorre, certamente, porque os dispositivos portáteis (móveis) custam menos que as TIC tradicionais e podem ser usados em qualquer lugar, 24 horas por dia, sete dias por semana. Destaque-se que, dentre os dispositivos móveis mais usuais, o *smartphone* é o mais comum.

Segundo Yu e Conway (2012), desde o surgimento do *smartphone* em 2008, não apenas os recursos oferecidos por tal tecnologia, como também sua funcionalidade tem sido incrementada a cada ano, assim como seu uso massivo em nível mundial. Um estudo realizado por *Canalys Research*, citado por Portilla (2016), mostra que do ano 2010 a 2011 o crescimento das vendas de *smartphones* aumentou 62,7%, ao passo que os computadores pessoais incrementaram suas vendas em apenas 14,8%, ou seja, pode-se dizer que em 2011 foram vendidos mais *smartphones* do que computadores pessoais. De acordo com informações da *International Data Corporation* (IDC, 2014), o mercado de telefones inteligentes ou *smartphones* tem crescido mundialmente cerca de 25,3% a cada ano. Esses dados apresentados

evidenciam a presença dos telefones portáteis inteligentes na vida cotidiana dos cidadãos e seu uso frente às mais diversas necessidades do usuário, tais como comunicação, organização pessoal, recursos matemáticos, pesquisas gerais e também como apoio no contexto educacional.

Recentemente, o uso dos *smartphones* e de outros dispositivos móveis tem se destacado na aprendizagem escolar – essa utilização se denomina *mobile learning*, *m-learning* ou aprendizado móvel. Podemos dizer que há algumas limitações desses dispositivos ainda existentes, tais como o curto tempo de duração da bateria, conexões de rede lentas, preocupações atreladas à segurança do dispositivo, proibições de uso em salas de aula para limitar distrações (GIKAS; GRANT, 2013), além da indisponibilidade de *wifi* nas escolas. Nesse sentido, os educadores precisam se adequar à realidade atual desenhada pelas TIC, especialmente pelos *smartphones*, os quais dispõem de inúmeros recursos que podem ser utilizados no cenário educativo como poderoso apoio pedagógico.

Segundo Brazuelo e Gallego (2012), o aprendizado móvel é uma modalidade educativa que, a partir do uso de dispositivos móveis, facilita a construção do conhecimento, a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades. Já a Unesco (2013) o define como o uso da tecnologia móvel, para facilitar o aprendizado em qualquer momento ou lugar. Contudo, Pedro (2018) salienta que o uso da tecnologia móvel no processo de aprendizagem e nas práticas de ensino no ensino formal é altamente dependente da capacidade dos professores de introduzi-la. A sua utilização reforça que a aprendizagem ocorre em cenários reais, ou seja, que não se limita a contextos de sala de aula somente (CHEON, 2012).

A justificativa desta pesquisa se fortalece pelas mudanças de hábito decorrentes da popularização em relação ao uso dos dispositivos móveis - especialmente do *smartphone* - nos quais tal tecnologia passou a ser um dos principais meios utilizados informalmente para pesquisa e busca de informações no ambiente escolar e, muitas vezes, substitui os tradicionais meios de investigação, como livros impressos e computadores pessoais, conforme registrado por Moura (2012), citado por Bento e Cavalcante (2013, p. 114):

[...] o acesso a conteúdos multimídia deixou de estar limitado a um computador pessoal (PC) e estendeu-se também às tecnologias móveis (telemóvel, PDA, Pocket PC, Tablet PC, Netbook), proporcionando um novo paradigma educacional, o *mobile learning* ou aprendizagem móvel, através de dispositivos móveis. O *mobile learning*, uma extensão do *e-learning*, tem vindo a desenvolver-se, desde há alguns anos, resultando em vários projetos de investigação.

Baseando-se em modelos de avaliação do comportamento de utilização da Tecnologia da Informação (TI), com foco nos usuários de dispositivos móveis, em especial o *smartphone* no meio escolar, foram utilizados dois modelos significativos de TI para descreverem o comportamento de usuários. Esses dois modelos, o *Technology Acceptance Model* (TAM) ou modelo de aceitação da tecnologia e o *Task-Technology Fit* (TTF) ou ajuste Tecnologia-Tarefa, fornecem uma base teórica ao explorar os fatores que

explicam e avaliam a utilização da tecnologia na Educação. Cabe ressaltar que a utilização de mais de um modelo amplia o nível de explicação a respeito do uso de uma determinada tecnologia.

Foi realizado um estudo de caso com turmas do primeiro ano do Ensino Médio, em escolas da rede pública de ensino de uma cidade do Paraná - PR, em que se avaliou em que medida os dispositivos móveis, neste caso, o aparelho de telefone, podem ser considerados uma boa ferramenta pedagógica em sala de aula, com o propósito de traçar um nível de aceitabilidade por meio da percepção dos alunos (usuários). A coleta de dados foi realizada mediante um questionário baseado nos modelos adaptados da TAM e TTF, com a finalidade de registrar informações acerca do comportamento dos usuários por intermédio do uso de tal tecnologia. Para tanto, utilizamos a tendência BYOD (*Bring Your Own Devices*) para integrar o uso dos dispositivos móveis e, conseqüentemente, avaliar a aceitação destes dispositivos.

Entendemos que se faz necessário um momento de estudo e de organização de atividades escolares, de modo que os dispositivos móveis sejam bem utilizados; não apenas instrumentos de entretenimento para aos alunos. Por isso, desenhamos uma estratégia de intervenção pedagógica para o ensino de Ciências, fazendo uso dos *smartphones* dos alunos com finalidade educativa. Assim, diante do exposto, pretende-se, com este artigo, avaliar a aceitação e adaptabilidade por parte dos alunos sobre o uso do telefone celular como forma de ferramenta pedagógica para apoio ao estudo de conteúdos instrucionais sobre ciências naturais, tendo como base os dois modelos de avaliação do comportamento de utilização da Tecnologia da Informação: *Technology Acceptance Model (TAM)* e *Task-Technology Fit (TTF)*: ambos com foco nos usuários de celulares no meio estudantil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os telefones celulares surgiram em 1947, projetados pelo laboratório Bell, nos Estados Unidos, mas foi desde o lançamento do *iPhone* em 2007 e de sua imediata popularização a partir de 2008, que a taxa de adesão aos *smartphones* aumentou bruscamente no contexto mundial. Em relação ao ensino de Ciências, resultados de pesquisas atrelando o uso dos dispositivos móveis ao ensino dessa disciplina vêm sendo fortemente relatados na literatura (LARU *et. al.*, 2010; EKANAYAKE; WISHART, 2013; EKANAYAKE; WISHART, 2015; SUNG *et. al.*, 2016; TWUM, 2017; ALTAMEEMY, 2017; entre outras). Dessa forma, os dispositivos móveis vêm se tornando uma forma popular de tecnologia educacional, no ensino de Ciências.

Na atualidade, os dispositivos móveis permeiam nossas vidas cotidianas, provendo um acesso sem precedentes à comunicação e à informação, 24 horas por dia, em qualquer lugar em que esteja. À medida que os dispositivos se tornam mais robustos técnica e tecnologicamente, funcionais e economicamente acessíveis, aumenta também o seu potencial de apoiar o aprendizado. Assim, dispositivos móveis como

laptops, assistentes digitais pessoais e telefones celulares tornaram-se uma ferramenta de aprendizado com grande potencial tanto em salas de aula, quanto para o aprendizado ao ar livre (SUNG et. al., 2016).

Contudo, cabe destacar que o uso das tecnologias móveis aumenta os desafios existentes no espaço escolar, implicando assim, que os educadores necessitem se adequar à realidade desenhada na atualidade, já que os dispositivos móveis, em especial, os *smartphones*, estão presentes frequentemente em sala de aula. É necessário inserir o uso dos dispositivos nos currículos de forma planejada, articulada com práticas formativas para os professores. De tal modo, devido ao fato de os aparelhos de telefone serem amplamente apreciados pelos alunos faz com que se tornem potenciais ferramentas para serem adotadas pelas instituições educacionais (ALTAMEEMY, 2017). No que tange ao ensino de Ciências, a inserção de práticas educativas que tenham como aporte o uso das ferramentas móveis tende a contribuir com a diminuição da abstração que certos conceitos científicos possuem.

No entanto, como observado por Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 30), “em boa parte das instituições formais de ensino o uso de telefones celulares é restrito, por uma espécie de convenção social”, porém, não basta desencorajar o uso de *smartphones* na sala de aula, é preciso orientar o aluno e professor sobre as formas de explorar os seus benefícios para o ensino de Ciências. Essa prática precisa ser revista caso esse dispositivo seja usado com fins educacionais. Assim, estamos de acordo com Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p.31), pois

(...) se adotarmos uma concepção epistemológica de que o conhecimento é fruto de construção do indivíduo feita em colaboração com professores e colegas, devemos selecionar tecnologias que permitam interação intensiva entre as pessoas, por exemplo, por meio de ambientes virtuais que disponibilizem fóruns, chats, espaços para compartilhamento de projetos, arquivos de interesse comum.

Considerando a praticidade dos celulares, os quais vêm sendo constantemente aperfeiçoados tecnologicamente, o acesso à internet possibilita a utilização de inúmeros aplicativos com as mais diversas funcionalidades. Mediante as facilidades da utilização de diferentes aplicativos no celular, fica nítida, para o contexto dessa pesquisa, a possibilidade de sua utilização em sala de aula, desde a calculadora, lanterna, agenda ao acesso de bibliotecas virtuais, etc. (BENTO; CAVALCANTI, 2013).

2.1 O BYOD como estratégia no processo de aceitação das tecnologias pelos alunos

O BYOD (*Bring Your Own Device*) pode ser considerado uma tendência que significa “Traga seu próprio dispositivo” a qual visa diminuir o distanciamento do uso educacional dos dispositivos móveis no espaço educacional. De um modo amplo, o objetivo final dessa tendência BYOD é facilitar o aprendizado dos alunos por meio de uma ‘política escolar’ que institui o uso dos dispositivos móveis como ferramentas

de apoio ao processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Falloon (2015), os dispositivos móveis, sobretudo os *smartphones* e os *tablets*, têm potencial para apoiar a aprendizagem colaborativa em ambientes de aprendizagem convencionais e também *on-line*.

Segundo Bruder (2014), os benefícios relatados associados à adoção da tendência BYOD nas escolas incluem altos níveis de engajamento do aluno por meio de tarefas interativas, o uso de uma variedade de aplicativos para ensinar habilidades curriculares básicas e oportunidades de aprendizagem de pesquisa independentes. Em pesquisa realizada, Welsh et. al. (2018) concluíram que os dispositivos inteligentes podem melhorar o trabalho em grupo, porém, alertam que o principal desafio encontrado, independentemente do ambiente de aprendizagem, é a desigualdade entre aqueles que têm um dispositivo e aqueles que não o possuem.

No Brasil, a tendência BYOD ainda é bem discreta, visto que há relutância de muitas escolas e pais para a adoção dos dispositivos móveis em sala de aula. Em muitos casos, é como se houvesse um processo de negação, em relação ao uso dos dispositivos pelos alunos, pois muitos acreditam que os aparelhos podem atrapalhar os processos de ensino e aprendizagem ao invés de auxiliá-los. O Brasil ainda caminha em passos lentos em relação à inserção da tendência BYOD de forma natural nas escolas, pois, ao contrário dos Estados Unidos, a introdução das tecnologias móveis nas escolas foi recebida com aprovação ampla dos estabelecimentos de ensino (MCLEAN, 2016).

Quando se pensa na necessidade de termos escolas mais modernas, notadamente vem à tona a ideia de uma instituição tecnologicamente evoluída. Contudo, a introdução de salas de aula que sejam condizentes com o século XXI é um empreendimento caro, por isso, a tendência BYOD surge como uma possibilidade viável e economicamente mais acessível. Isso porque, ao incentivar que os alunos tragam seus dispositivos móveis para a sala de aula, a escola economiza com a compra de *notebooks* ou *tablets*, diminui a necessidade de manutenção e atualização dos aparelhos, entre outras vantagens.

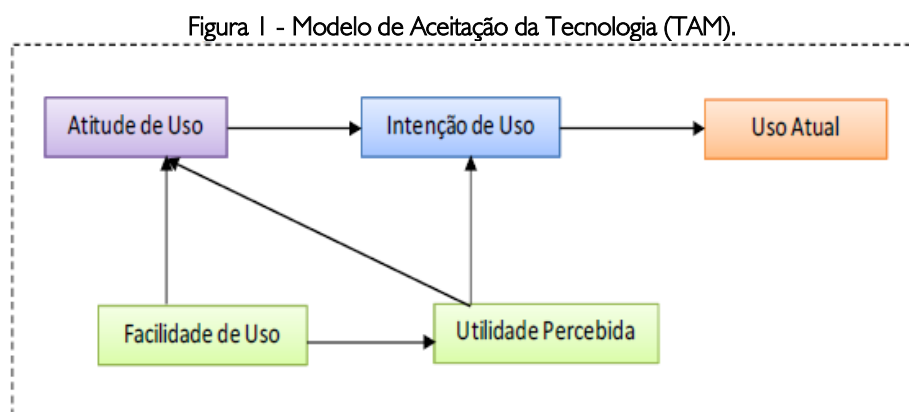
Entretanto, ainda há necessidade de investimentos, pois as escolas também precisarão investir em infraestrutura, tais como: garantir o acesso à internet com velocidade; assegurar que a cobertura do sinal *wi-fi* seja eficiente em todo o território da escola; fomentar cursos de formação continuada para professores, além de criar uma política de gerenciamento dos dispositivos, agregando, assim, segurança na partilha e no recebimento de informações. Ressalta-se que todo esse investimento trará benefícios aos alunos, já que proporcionará uma aprendizagem mais interativa e atrativa.

Cabe destacar que, muitas vezes, por conta própria, o professor insere a tendência BYOD em sua sala de aula de forma despercebida, ou seja, não conhece a tendência e nem tampouco as suas premissas. Recentemente, percebemos que o BYOD adentra as escolas por meio de simulações, jogos, vídeos, *podcasts*, *quizzes*, Sistema de Resposta de Audiência (SRA), tais como o *Kahoot*, *Mentimeter*, *Wooclap*, *Poll Everywhere*, *Plickres*, entre outras possibilidades.

2.2 Modelo TAM (Technology Acceptance Model)

As pesquisas sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm uma variedade de perspectivas de uso teórico. Dentre as teorias, o modelo TAM é considerado o mais influente e comumente empregado para descrever a aceitação do indivíduo a um sistema de informação (LEE; KOZAR; LARSEN, 2003). Ele pode ser utilizado para avaliar a atitude dos alunos em relação ao uso da tecnologia como ferramenta de ensino de Ciências.

O Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) foi proposto por Davis (1989), sendo uma adaptação do modelo da Teoria da Ação Raciocinada (TRA) de Fishbein e Ajzen (1975). O desenvolvimento do modelo originou-se de um contrato da IBM Canadá, na década de 80, para avaliar o potencial de mercado para novos produtos da marca (DAVIS, 1989). Ainda de acordo com Davis (1989), o modelo consiste em analisar as causas pelas quais usuários aceitam ou rejeitam a tecnologia e como pode melhorar esta aceitação. Assim, TAM permite prever e explicar a aceitação pelo usuário de novas tecnologias, a partir do efeito de dois construtos: a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida. A Figura 1 demonstra a junção dos referidos construtos.



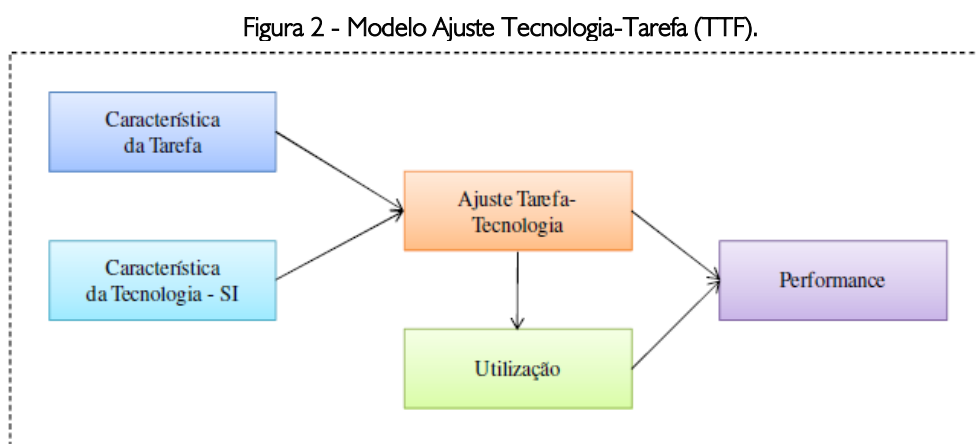
Fonte: Adaptado de Dishaw e Strong (1999), citado por Reis et al. (2012).

De acordo com Venkatesh e Bala (2008), o construto utilidade percebida refere-se à medida que o usuário acredita que a utilização de um Sistema de Informação (SI) ou da tecnologia irá melhorar seu desempenho no trabalho praticado, salientando que tal construto pode igualmente ser aplicado para avaliar o uso das TIC. Já a facilidade de uso percebida é tida como a medida pela qual o usuário acredita que, ao usar um SI, serão diminuídas as suas dificuldades ao realizar suas atividades profissionais. Assim, geralmente, quando as pessoas utilizam um SI, creem que seu uso levará a resultados construtivos, convergindo à facilidade de uso percebida na utilidade percebida (IGBARIA; IIVARI, 1995). Dessa forma, o objetivo desse modelo é testar situações que possam prever e explicar o uso de Sistemas de Informação (DAVIS, 1989)

e entender a atitude dos alunos em relação à Tecnologia da Informação (TI) como uma ferramenta instrucional nas escolas.

2.3 Modelo TTF (Task-Technology Fit)

A dependência entre Tecnologia da Informação e desempenho individual tem sido estudada de forma contínua, nas investigações relativas ao SI (GOODHUE; THOMPSON, 1995). Dessa forma, o Modelo de Ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF) - proposto por Goodhue e Thompson (1995) - é muito utilizado para avaliar o comportamento de utilização dos SI (DISHAW; STRONG; BANDY, 2002). Vale ressaltar que o TTF é a correspondência entre exigências da tarefa, habilidades individuais e funcionalidade da tecnologia. Segundo McGill e Klobas (2009), o ajuste da Tecnologia-Tarefa é um fator que demonstra influenciar tanto o uso de sistemas de informação, quanto seus impactos no desempenho. Aproximando tal informação do ensino de Ciências, percebe-se quão útil se torna verificar a sua eficácia para o aprendizado dos alunos. A Figura 2 exibe os elementos que compõem o modelo TTF.

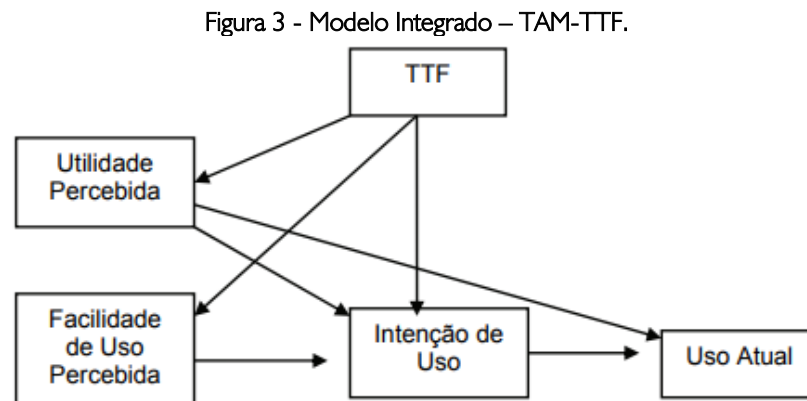


Fonte: Fonte: Adaptado de Goodhue e Thompson (1995), citado por Reis et al. (2012).

O modelo mostra que o desempenho individual é influenciado pelo ajuste entre as tarefas a serem realizadas e a funcionalidade do SI. Assim, o desempenho individual será melhor, na medida em que o sistema estiver de acordo com as tarefas a serem realizadas (GOODHUE; THOMPSON, 1995). Para Dishaw e Strong (1999), o TTF demonstra que o sistema só será usado se seus recursos fornecidos apoiarem as atividades realizadas e, caso isso não ocorra, os usuários buscarão outros meios que lhes permitam complementar a tarefa da melhor forma, deixando de utilizar as TIC. Vale ressaltar que as características da tarefa, o ajuste de sua tecnologia, a atitude e a facilidade de uso percebida têm relacionamentos significativos com o uso das TIC (OMOTAYO; CHIGBUNDU, 2017).

2.4 Por que a adoção conjunta dos dois modelos de avaliação do comportamento de utilização da Tecnologia da Informação - TAM e TTF?

Neste artigo, optamos em utilizar a integração dos dois modelos TAM e TTF para avaliar a aceitabilidade dos alunos em relação ao uso dos dispositivos móveis. Seguimos os estudos anteriores de Dishaw e Strong (1999) e Klopping e McKinney (2004), que usaram os dois modelos combinados para avaliação do uso da tecnologia. A Figura 3 mostra a junção entre eles:



Fonte: Adaptado de Klopping e McKinney (2004), citado por Bobsin et al. (2007).

Essa integração se justifica pelo fato de o modelo TTF ampliar os horizontes da TAM, ou seja, por considerar como a tarefa executada afeta o uso. Segundo Chen (2000), esses modelos são utilizados para compreender o comportamento humano no domínio dos sistemas de informação, mesmo sendo observadas diferenças significativas entre eles, pois cada um tem objetivos específicos.

De acordo com o modelo TAM, o SI é utilizado à medida que é percebida a sua utilidade e sua facilidade de uso (IGBARIA; IIVARI, 1995). Para Davis (1989), a utilidade percebida é definida como o grau pelo qual a pessoa acredita que, usando um sistema particular, pode aumentar o seu desempenho, e a facilidade de uso percebida como a medida pela qual a pessoa acredita que, ao utilizar um sistema tecnológico, pode se isentar do esforço físico ou mental ao desempenhar suas atividades. Esses modelos oferecem perspectivas diferentes, embora sobrepostas, sobre o comportamento de utilização da TI (DISHAW; STRONG, 1999).

O modelo TTF indica que a tecnologia será utilizada na medida em que esta atende às exigências de uma determinada tarefa (KLOPPING; MCKINNEY, 2004). Lee et. al. (2005) coloca que à medida que os usuários percebem que a tecnologia é capaz de auxiliá-los na execução de suas tarefas, isso faz com que suas performances apresentem melhorias. Nessa linha, D'Ambra et. al. (2012) mostraram com suas pesquisas que o modelo TTF é capaz de refletir o impacto positivo significativo da TTF, no desempenho e uso de indivíduos, assim como no impacto da utilização de tecnologias móveis no desempenho individual.

De acordo com Bobsin (2007), a integração dos modelos apresentou algumas relações. Por exemplo, no estudo de Klopping e McKinney (2004) foi observado que o modelo TTF influencia a percepção da facilidade de uso e, além desse aspecto, os autores identificaram forte associação entre o modelo TTF e a percepção da utilidade. Já Dishaw e Strong (1999) perceberam que a unificação dos modelos permite uma extensão do TAM para incluir construções TTF. Ainda de acordo com os autores, a experiência individual com a tecnologia influencia na percepção da facilidade de uso da ferramenta e, dessa forma, quanto maior a experiência, maior será a facilidade de uso.

A integração dos modelos TAM e TTF permite compreender em que medida as características da tecnologia e o seu ajuste à tarefa são determinantes para o usuário optar por determinada ferramenta (DISHAW; STRONG, 1999). Assim, pode-se afirmar que a combinação dos modelos pode explicar, de forma mais clara, a utilização da tecnologia, já que o uso dos SI não está relacionado a um aspecto particular, e sim a uma combinação de elementos. Juntos, os modelos TAM e TTF oferecem explicações distintas dos mecanismos por trás das escolhas do usuário para, aceitar uma tecnologia (MA et al., 2013).

3 METODOLOGIA

Conforme apresentado inicialmente, esta pesquisa pretendeu investigar os fatores que explicam a utilização dos dispositivos móveis, especialmente os aparelhos celulares, como ferramenta de apoio à realização das atividades escolares por parte dos alunos, utilizando uma adaptação dos modelos TAM e TTF. Para tanto, elaboramos um desenho de investigação do tipo misto (qualitativo-quantitativo). Já em relação ao método para a realização do estudo, optamos em não atribuir uma caracterização específica para, segundo André (2013, p. 96), estabelecer o seu rigor metodológico, “mas a explicitação dos passos seguidos na realização da pesquisa, ou seja, a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos”.

3.1 Desenho da pesquisa e procedimentos

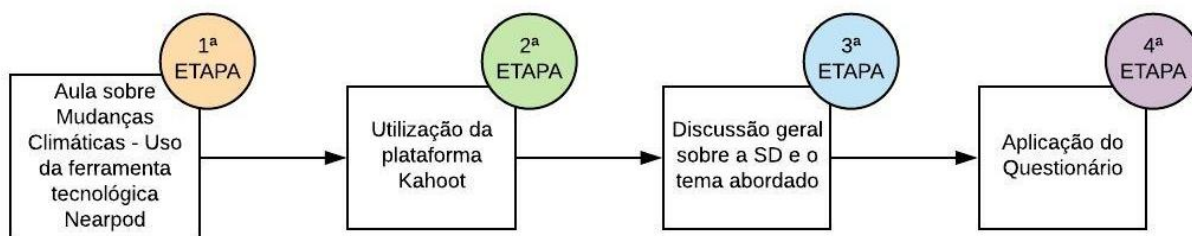
Esta pesquisa fez parte de um projeto de extensão universitária. O foco do nosso projeto visava, entre outras situações, apresentar aplicação educacional para os dispositivos móveis, em especial os aparelhos celulares dos alunos. Portanto, para a coleta de dados, realizamos uma Sequência Didática (SD)¹ em duas aulas de 50 minutos cada, da disciplina de Química e discutimos a temática sobre Mudanças

¹ Uma sequência didática é um grupo de atividades de aprendizagem, definidas em uma ordem específica que leva em conta o progresso do aluno (SOLER et. al., 2013).

Climáticas². A mesma intervenção didática foi aplicada em cinco turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública, localizada em um município do Paraná - PR, para a qual solicitamos que os alunos utilizassem os seus telefones celulares como ferramenta de apoio ao conteúdo abordado, adotando, assim, a tendência BYOD.

Desse modo, com a finalidade de ajudar a escola e professores na inserção da tendência BYOD³, utilizamos uma plataforma de gerenciamento de sala de aula que está imbricada ao uso dos dispositivos móveis – *Nearpod* – que consiste em uma ferramenta digital na qual os professores podem criar e compartilhar com os alunos apresentações interativas por meio de computadores, *tablets* e *smartphones*. Ainda, para fortalecer o uso dos dispositivos em sala, utilizamos também o *Kahoot*, que é uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos que permitem a ramificação dos processos de ensino de forma dinâmica. É importante informar que ambas as plataformas podem ser usadas na avaliação diagnóstica e, até mesmo, na formativa. O desenho da SD pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Desenho da Sequência Didática desenvolvida e aplicada em quatro etapas.



Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Com o intuito de identificar o nível de satisfação dos estudantes em relação à SD apresentada, a qual se baseia no uso do aparelho celular como apoio pedagógico, foi elaborado um questionário estruturado baseado nos atributos dos modelos TAM e TTF com o objetivo de extrair informações acerca do comportamento dos usuários (alunos) em relação ao uso dos dispositivos móveis. Assim, foram avaliadas variáveis que contemplam o comportamento e a atitude dos alunos frente à aceitação e uso do dispositivo móvel para apoio acadêmico, além do ajuste desta tecnologia às tarefas executadas por eles. Durante a realização da terceira etapa constituinte da SD, fizemos a gravação dos áudios oriundos das discussões fomentadas sobre o tema. Posteriormente, os áudios foram analisados e serviram para fornecer uma análise qualitativa aos dados quantitativos obtidos. Por fim, a quarta etapa da SD consistiu na aplicação de um questionário pré-elaborado. A escolha por esta forma de coleta de dados ocorreu devido a sua

² É sabido que a temática escolhida apresenta certa abrangência e controvérsia, representando, desse modo, um desafio para educadores. Nesta pesquisa o tema foi adotado numa visão interdisciplinar, ou seja, ele foi esmiuçado por meio de uma discussão Química, enaltecendo assim, os seus aspectos conceituais.

³ Há diferentes maneiras de inserir a tendência BYOD em sala de aula. Porém, neste estudo, exemplificamos o caminho escolhido e adotado para a realização do estudo, levando-se em consideração, o ambiente da pesquisa.

possibilidade de permitir certa padronização - a partir da sua estruturação -, provocando informações específicas (MALHOTRA, 2001), situação desejada neste trabalho.

Ainda sobre o questionário, ele foi formado por questões fechadas em que todos os entrevistados foram submetidos às mesmas perguntas e às mesmas alternativas de respostas (ALENCAR, 1999). O instrumento utilizado foi estruturado em 15 (quinze) variáveis relacionadas aos quatro construtos básicos constituintes dos modelos TAM e TTF adaptados dos trabalhos proposto por Davis (1989; 1993) e por Goodhue e Thompson (1995), respectivamente. Os três construtos relacionados aos modelos TAM foram: utilidade percebida; facilidade de uso percebida e intenção de uso. Já o construto referente ao modelo TTF foi: ajuste tecnologia - tarefa.

No Quadro 1, são apresentados os construtos TAM e TTF analisados, ressaltando que cada um deles é composto por diversas variáveis analíticas elaboradas a partir do referencial teórico que foi adaptado ao contexto escolar da nossa pesquisa. No Quadro, também é exibida a descrição do que foi avaliado em cada variável.

Quadro 1 - Categorias analíticas contidas no questionário estruturado.

Construto	Código da Variável	Variável	Descrição	Referência
Utilidade Percebida	1	Desempenho	O uso do dispositivo móvel contribui para o desempenho da minha aprendizagem.	Adaptado de: Davis (1989; 1993)
	2	Produtividade	O dispositivo móvel melhora a produtividade do meu aprendizado.	
	3	Rapidez	O dispositivo móvel possibilita a realização das tarefas mais rapidamente.	
	4	Utilidade	O dispositivo móvel é útil na realização das tarefas escolares.	
Facilidade de Uso Percebida	5	Operação do equipamento	Aprender a utilizar o dispositivo móvel para fins escolares não foi difícil para mim.	Adaptado de: Davis (1989; 1993)
	6	Simplicidade	Eu dificilmente me confundo ao utilizar o dispositivo móvel.	
	7	Facilidade	Eu considero o dispositivo móvel fácil de usar.	
Intenção de Uso	8	Intenção de utilizar o sistema	Eu acredito que é muito bom usar o dispositivo móvel nas minhas tarefas escolares, ao invés de métodos manuais.	Adaptado de: Davis (1989; 1993)
	9	Melhoria	Acredito que é melhor utilizar o dispositivo móvel do que outros métodos manuais.	
	10	Gostar do sistema	Eu gosto de utilizar o dispositivo móvel para a realização das tarefas escolares.	
Ajuste Tecnologia-Tarefa	11	Detalhes das informações	O dispositivo móvel oferece informações detalhadas para a realização das tarefas escolares.	Adaptado de: Dishaw e Strong (1999); Klopping e McKinney (2004)
	12	Localização das informações	As informações oferecidas pelo dispositivo móvel são de fácil localização.	
	13	Atualidade das informações	As informações fornecidas pelos dispositivos móveis são atuais.	
	14	Compreensão	As informações de que eu necessito são apresentadas pelo dispositivo móvel de forma que facilita minha a compreensão das matérias.	
	15	Confiabilidade	O dispositivo móvel fornece informações confiáveis	

Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

3.2 Escala Utilizada

Os dados acerca da mensuração da atitude dos alunos frente ao uso do celular, como ferramenta de apoio pedagógico, foram coletados no questionário estruturado, a partir do uso de escala de quatro pontos do tipo Escala Likert, levantando respostas sobre cada item que variavam do discordo totalmente até o concordo totalmente. Essa escala requer que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida (BACKER, 2005). Em relação à escala Likert, Lima et. al, (2012) citado por Trojan e Sipraki (2015, p. 280) explicam que:

[...] a escala Likert surgiu de um relatório publicado em 1932, cujo autor – educador e psicólogo americano – Rensis Likert, explica o método que aborda um tipo de escala de resposta psicométrica. É a mais utilizada em questionários e pesquisas de opinião, onde os entrevistados respondem perguntas baseadas em escalas, através de níveis de discordância ou concordância.

Neste estudo, construímos uma escala ordinal de quatro pontos, sem a presença do ponto neutro. Tal escolha foi baseada no trabalho de Garland (1991), que observou que o ponto neutro pode induzir a uma determinada tendência e impelir os respondentes a assinalar a opção considerada socialmente mais adequada, mesmo que desconheçam o assunto ou não tenham posicionamento definido. Dessa forma, acreditamos que a presença do ponto neutro favorece ao respondente uma posição cômoda e pouco reflexiva sobre a questão apresentada, permitindo que o mesmo aja de modo menos responsável e, sobretudo, não se posicione criticamente em relação aos itens apresentados.

De acordo com Scoaris (2009), a escala Likert apresenta grandes vantagens em relação a outros métodos, tais como: fácil elaboração e aplicação; alta objetividade; homogeneidade e ainda aumenta a probabilidade de mensuração de atitudes unitárias. Como desvantagem, a escala acaba por quantificar e padronizar as respostas, o que impossibilita a detecção de aspectos e sutilezas de atitudes que, por sua vez, são percebidos em entrevistas e questionários abertos.

Segundo Mattar (2001), a cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos avaliados em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de todo usuário respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação. A todo item foi atribuída uma escala qualitativa e outra quantitativa, como segue: concordo totalmente (4); concordo parcialmente (3); discordo parcialmente (2) e discordo totalmente (1).

3.3 Tratamento dos dados

Os dados coletados foram analisados de forma quantitativa para avaliar a aceitação do uso do aparelho celular para o contexto pedagógico, a partir da percepção e atitudes dos alunos. Para analisar os

itens da Escala Likert foi utilizado o cálculo do Ranking Médio (RM) proposto por Oliveira (2005). Neste modelo, atribuiu-se um valor de 1 a 4 para cada resposta, a partir da qual é calculada a média ponderada para cada item, baseando-se na frequência das respostas. Quanto mais próximo de 4 o RM estiver, maior será o nível de satisfação dos estudantes e quanto mais próximo de 1, menor. Desse modo, obteve-se o RM por meio da fórmula 1:

$$RM = \sum fi.Vi / NS \text{ (Fórmula 1)}$$

Os atributos contidos na equação anterior são explicados melhor na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos atributos da fórmula do Ranking Médio.

Média Ponderada (MP)	$\sum fi.Vi$
fi	Frequência observada de cada resposta para cada item
Vi	Valor de cada resposta
NS	Número de sujeitos
Ranking Médio (RM)	MP / (NS)

Fonte: Adaptado de Oliveira (2005).

3.4 Público-alvo

A pesquisa fez parte das ações integradas a um projeto extencionista. Assim, com posse dos objetivos da nossa pesquisa, a SD foi aplicada a 89 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, sendo este grupo constituído de 54% (n= 47) de homens e 46% (n=40) de mulheres, todos regularmente matriculados em uma escola pública do município de Foz do Iguaçu – PR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de dispositivos móveis na educação Química pode ser avaliada pela junção dos modelos adotados. É fundamental, à medida que o uso das TIC se expande no contexto educacional, que façamos mais pesquisas sobre aspectos culturais e suas implicações. Isto porque a internet e a tecnologia móvel são as duas forças tecnológicas mais dinâmicas na moderna tecnologia de informação e comunicação (TIC) que vêm mudando a nossa maneira de ensinar e aprender em nossas atividades rotineiras diárias (ALWAHAISHI; SNÁSEL, 2013).

Conforme já assinalado, adotamos categorias analíticas adaptadas de diversas pesquisadas, conforme exibido no Quadro 1. A ideia consistiu em utilizar o modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)

e o de ajuste Tecnologia-Tarefa (TTF) para fornecer uma base teórica necessária, a fim de explorar os fatores que explicam a utilização da SD empregada, e, por conseguinte, sua relação com o desempenho dos alunos. Para a análise das questões, calculamos o Ranking Médio Individual (RM) dos itens da Escala Likert de cada uma das variáveis que constituíam os quatro construtos avaliados relacionados aos modelos TAM e TTF. Na sequência, foi determinada a média aritmética entre os RM dessas variáveis, obtendo, assim, o RM de cada construto avaliado. A Tabela 2 mostra a frequência das respostas dadas, sua porcentagem em relação ao total de participantes e os Rankings Médios calculados.

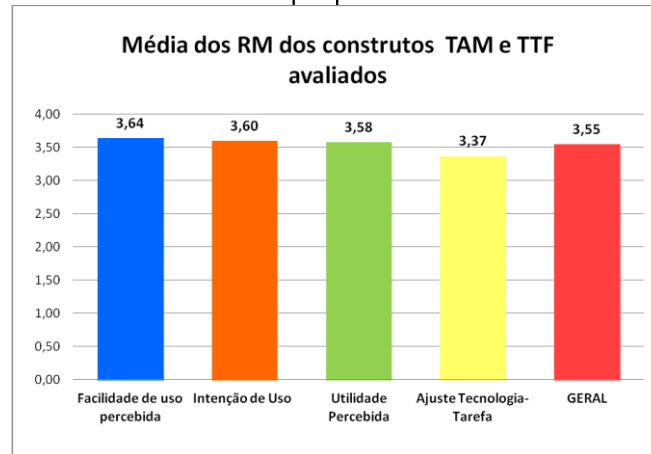
Tabela 2 - Resultados referentes aos dados coletados.

Construto	Variável	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	Ranking Médio (RM)	Média Ranking Médio (RM)
Utilidade Percebida	Desempenho	6% (5)	1% (1)	20% (17)	74% (64)	3,61	3,58
	Produtividade	0% (0)	7% (6)	45% (39)	48% (42)	3,41	
	Rapidez	0% (0)	2% (2)	21% (18)	77% (67)	3,75	
	Utilidade	3% (3)	5% (4)	26% (23)	66% (57)	3,54	
Facilidade de Uso Percebida	Operação do equipamento	0% (0)	11% (10)	20% (17)	69% (60)	3,57	3,64
	Simplicidade	2% (2)	7% (6)	16% (14)	75% (65)	3,63	
	Facilidade	1% (1)	3% (3)	18% (16)	77% (67)	3,71	
Intenção de Uso	Intenção em utilizar o sistema	0% (0)	6% (5)	29% (25)	66% (57)	3,60	3,60
	Melhoria	0% (0)	7% (6)	37% (32)	56% (49)	3,49	
	Gostar do sistema	0% (0)	1% (1)	28% (24)	71% (62)	3,70	
Ajuste Tecnologia-Tarefa	Detalhes das informações	0% (0)	5% (4)	39% (34)	56% (49)	3,52	3,37
	Localização das informações	3% (3)	5% (4)	38% (33)	54% (47)	3,43	
	Atualidade das informações	3% (3)	5% (4)	41% (36)	51% (44)	3,39	
	Compreensão	3% (3)	5% (4)	44% (38)	48% (42)	3,37	
	Confiabilidade	3% (3)	11% (10)	53% (46)	48% (28)	3,14	

Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Na Figura 5, é apresentada a média do RM de cada construto, a partir do RM de cada uma de suas variáveis, além do RM geral considerando a média aritmética dos quatro construtos avaliados. Nesse último caso, percebemos que há boa satisfação dos estudantes em relação ao uso do dispositivo móvel como ferramenta de apoio a suas tarefas, já que o RM geral chegou a 3,55, aproximando-se de 4 - nível de máxima satisfação, segundo a escala elaborada.

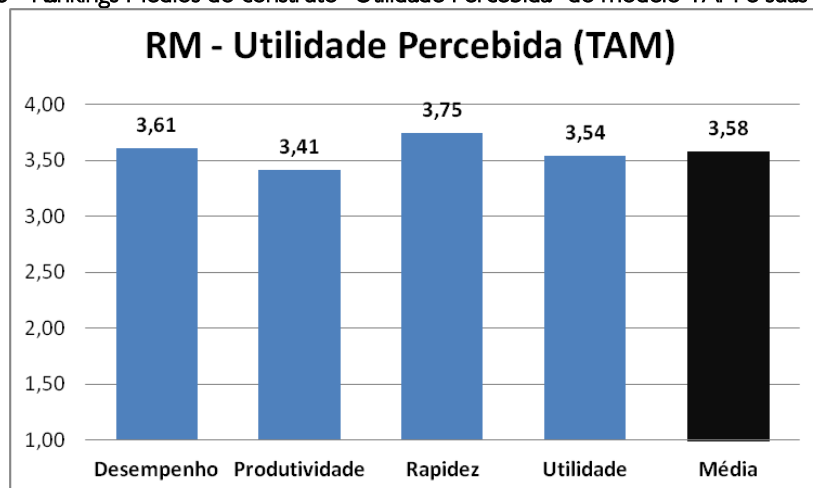
Figura 5 - Média dos Rankings Médios dos construtos relacionados aos modelos TAM e TTF adaptados para o contexto da pesquisa.



Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Ao analisar cada construto separadamente, observamos em relação à “Utilidade Percebida” que os estudantes consideram o dispositivo móvel útil em suas atividades escolares, já que o valor do RM desse aspecto é 3,58, conforme mostrado na Figura 5. Dentro deste construto, o maior RM (3,75) encontrado refere-se à variável “Rapidez”, em que os respondentes consideraram que a velocidade para a realização de tarefas de resolução de problemas inseridas na proposta utilizou o Nearpod e Kahoot para integrar os dispositivos móveis dos alunos. Já o menor RM (3,41) refere-se à variável “Produtividade”, na qual alguns respondentes comentaram que, devido ao grande volume de informações disponibilizadas na web, a partir dos dispositivos móveis, exige-se que o aluno saiba filtrar as informações, caso contrário, ele pode ficar confuso sobre quais informações utilizar, o que pode delongar as atividades realizadas. De modo isolado, analisamos cada variável constituinte do construto “Utilidade Percebida”, calculando, assim, o RM para as variáveis e a média geral do ranqueamento apresentado. Os resultados podem ser vistos na Figura 6:

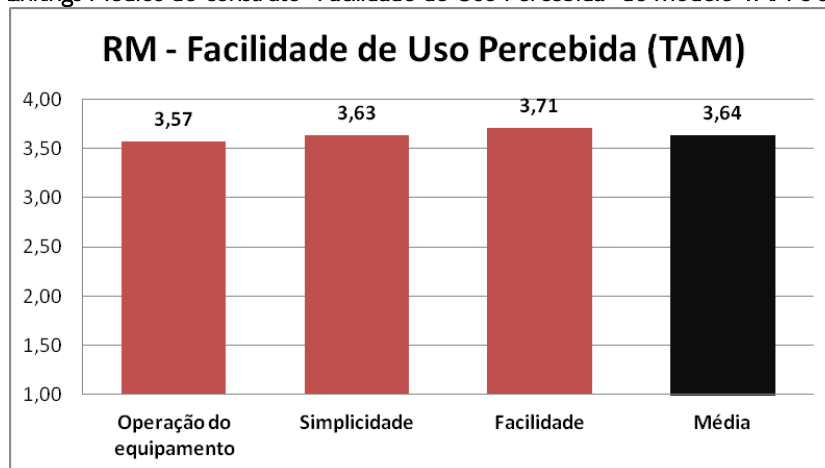
Figura 6 - Rankings Médios do construto “Utilidade Percebida” do modelo TAM e suas variáveis.



Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Assim, em relação ao construto “Facilidade de Uso Percebida”, percebemos também uma boa aceitação por parte dos estudantes, já que o ser RM foi de 3,64. Quanto às variáveis que constituem tal construto, o maior RM (3,71) refere-se à “Facilidade”, o que mostra que os alunos consideram os dispositivos móveis fáceis de serem utilizados, já que permitem que sejam explorados intuitivamente sem maiores complicações, conforme comentado por alguns deles durante a execução da SD. Isso pode evidenciar também a espontaneidade no entrosamento em utilizar os dispositivos móveis, já que estão sempre à mão dos alunos. A variável com menor RM (3,57) - ainda que também tenha tido um bom índice, pois está muito acima da média - foi a “Operação do Equipamento” na qual se observou que a maior utilização dos dispositivos móveis por parte dos participantes da pesquisa, até então, era para a comunicação em redes sociais ou o uso da internet para pesquisas pessoais. Percebemos que a utilização dessa tecnologia para fins escolares não é comumente explorada pelos discentes, revelando que, certamente, o uso dos dispositivos móveis como aporte para a instrução é pouco incentivado pelos professores em sala de aula. A seguir, são apresentados os Rankings Médios do construto “Facilidade de Uso Percebida” do modelo TAM e suas variáveis (Figura 7).

Figura 7 - Rankings Médios do construto “Facilidade de Uso Percebida” do modelo TAM e suas variáveis.

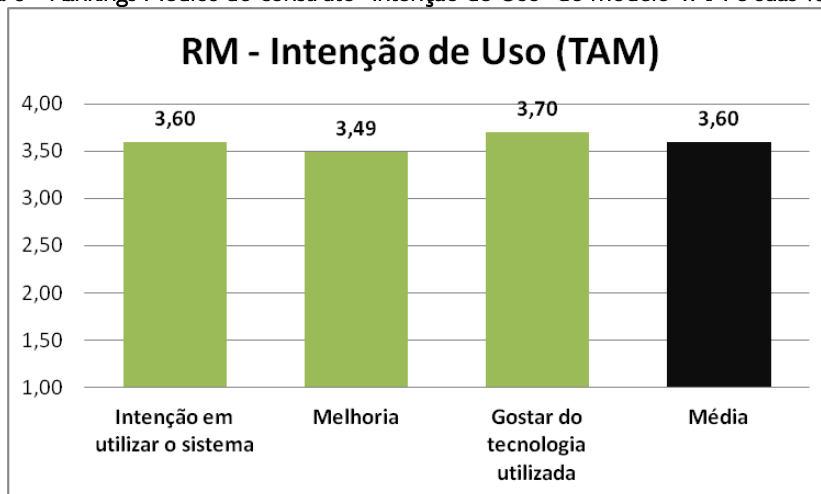


Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Finalizando a análise dos construtos do modelo TAM (Figura 8) no construto “Intenção de Uso”, o RM alcançado foi 3,60 - um bom índice - o que mostra que os alunos avaliados demonstraram ter intenção de utilizar os dispositivos móveis para suas atividades escolares. Quanto à sua variável com maior RM (3,70), destaca-se “Gostar da Tecnologia Utilizada”, o que vai ao encontro dos comentários dos alunos observados e devidamente anotados durante a aula avaliada, pois eles afirmaram que é muito prazeroso, surpreendente, desafiador e estimulante usar os dispositivos móveis para o contexto escolar. Esse resultado corrobora com apontado por Eschenbrenner e Nah (2007) ao descreverem que o uso da tecnologia móvel agrega maior eficiência e eficácia na aprendizagem, maior apoio individual e oportunidades de desenvolvimento pessoal, melhores métodos de colaboração e comunicação. A variável

menos pontuada no RM (3,49) desse construto foi “Melhoria” - no que se refere à percepção por parte dos alunos em relação ao progresso em suas performances escolares ao utilizarem os dispositivos móveis. Essa avaliação confirma as colocações dadas pelos alunos durante a realização da SD, pois eles acreditam que as tecnologias móveis devem ser utilizadas em conjunto e não em substituição aos métodos tradicionais de ensino.

Figura 8 - Rankings Médios do construto “Intenção de Uso” do modelo TAM e suas variáveis.

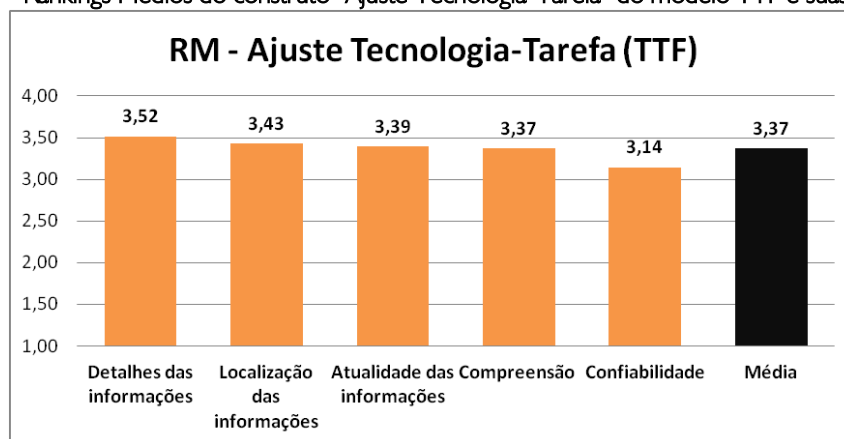


Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

Finalmente, em relação ao construto “Ajuste Tecnologia-Tarefa” que visa avaliar como os *smartphones* e *tablets* se ajustam às necessidades das atividades escolares, obtivemos um RM (3,37) que se aproxima da resposta “**concordo parcialmente**”, mostrando um bom desempenho dessa tecnologia frente às necessidades das atividades discentes, pois, ainda que seja menor que os RM obtidos nos construtos do modelo TAM, é importante considerar que ele analisa outros aspectos.

A variável com maior RM (3,52) foi “Detalhes das Informações”, na qual se observou, a partir da interação com os alunos durante a SD, que o grande volume de informações de diversos tipos de fontes de pesquisas, sejam elas populares, nacionais, ou internacionais, acrescido da forma intuitiva e simples de acessar, permite que a tarefa seja realizada de forma mais cômoda, rápida e completa. Já a variável menos pontuada no RM (3,14) foi a “Confiabilidade”, no que se refere às informações obtidas a partir dos dispositivos móveis. Nesse quesito, os estudantes avaliados comentaram que a confiabilidade das informações encontradas na web a partir dos *smartphones* ou *tablets* depende da idoneidade da fonte (portal, páginas web, etc.) onde estão disponibilizados tais dados e que isso demanda experiência e bom preparo do aluno diante desse processo de seleção de fontes confiáveis. A Figura 9 mostra os resultados obtidos.

Figura 9 - Rankings Médios do construto “Ajuste Tecnologia-Tarefa” do modelo TTF e suas variáveis.



Fonte: elaborada pelas autoras (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscamos medir a satisfação dos estudantes em relação à aceitação e à adaptabilidade do uso dos dispositivos móveis - especialmente do *smartphone* - como ferramenta pedagógica para apoio ao estudo dos conteúdos instrucionais curriculares de uma temática discutida numa perspectiva conceitual da Química, a partir dos modelos de avaliação do comportamento de utilização das Tecnologias da Informação: *Technology Acceptance Model (TAM)* e *Task-Technology Fit (TTF)*, usando para isso o Ranking Médio (RM).

Podemos dizer que entre todos os construtos avaliados, o mais satisfatório, levando-se em consideração o universo amostral da pesquisa, está relacionado à “Facilidade de Uso Percebida”, já que os *smartphones* e *tablets* permitem que sejam manipulados de maneira simples e intuitiva sem grandes complicações no dia a dia pelos alunos. No entanto, considerando a “Confiabilidade”, este foi o construto menos satisfatório revelado por meio dos resultados.

Observamos que há a necessidade de instruir e orientar melhor os alunos, quanto ao uso eficiente e produtivo desses recursos tecnológicos para um contexto educativo, pois grande parte dos usuários avaliados considera que é necessária experiência e bom preparo para que eles possam identificar as fontes confiáveis de busca e pesquisa a partir dos dispositivos móveis. Nesse sentido, percebe-se a dimensão da importância dos docentes quanto ao bom uso da tecnologia – que está presente no dia a dia do aluno, sendo, portanto, impossível ignorar ou proibir – para incrementar e apoiar positivamente o crescimento de experiências de ensino e aprendizado através da tecnologia, fomentando habilidades e conteúdos relevantes do século XXI.

Outro ponto interessante também obtido nos resultados desta pesquisa foi o fato de grande parte dos alunos avaliados perceberem um acréscimo de melhoria em seus desempenhos escolares, quando utilizamos as tecnologias móveis em conjunto ou em apoio aos métodos tradicionais de ensino e não em

sua substituição. Contudo, para que a tendência BYOD passe a ser uma prática corriqueira na sala de aula, é preciso investir em cursos de formação continuada, pois a inserção dos dispositivos em sala de aula deve ser realizada com amplo planejamento, elaboração de um sistema de *feedback* e avaliação contínuos.

Contudo, a investigação também tem limitações. Em primeiro lugar, poderiam ser utilizados outros testes estatísticos para aumentar a robustez da pesquisa. Em segundo, pode ser aplicado o modelo TAM e TTF para avaliar o uso das tecnologias móveis pelos professores, porém, seria necessário um universo amostral maior. Em terceiro, a pesquisa pode ser reaplicada em cursos universitários, pois o uso generalizado da tecnologia móvel ainda não levou à sua integração contínua nos diversos espaços educativos, reafirmando, assim, a necessidade de pesquisar a fundo sua aceitabilidade e ajuste para a aprendizagem dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. **Introdução a Metodologia de Pesquisa Social**. Lavras: EdUFLA/FAEPE, 1999.

ALTAMEEMY, F. Mobile phones for teaching and learning. **Journal of educational technology systems**, 45(3), p. 436–451, 2017.

ALWAHAISHI, S.; SNÁSEL, V. Consumers' Acceptance and Use of Information and Communications Technology: A UTAUT and Flow Based Theoretical Model. **Journal of Technology Management & Innovation**, 8(2), p. 9–10, 2013.

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013;

AUDY, J. L. N.; ANDRADE, G. K.; CIDRAL, A. **Fundamentos de sistemas de informação**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. Tecnologias Móveis em Educação: o uso do celular na sala de aula. **Revista de Educação, Cultura e Comunicação**, v. 4, n. 7, 2013.

BOBSIN, D. et al. Aplicação do Modelo TAM e TTF para Explicar as Diferenças de Uso dos Sistemas de Informações pelos Níveis Hierárquicos Organizacionais. In: I Encontro de Administração da Informação, 1., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPAD - Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, 2007. p. 1-15.

BRAZUELO, F.; GALLEGU, D. **Mobile Learning: Dispositivos móveis como recurso educativo**. Bogotá: MAD S.L, 2012.

BRUDER, P. Gadgets go to school: the benefits and risks of BYOD (bring your own device). **Educ. Dig.** 80, p. 15–18, 2014.

CHEN, L. D. **Consumer acceptance of virtual stores: a theoretical model and critical success factors for virtual stores**. EdUniversity of Memphis, Memphis, 2000.

- CHEON, J.; LEE, S.; CROOKS, S.; SONG, J. An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. **Computers & Education**, 59, p. 1054–1064, 2012.
- CORREIA, M.; SANTOS, R. Game-based learning: The use of Kahoot in teacher education. IN: **International Symposium on Computers in Education (SIIE)**, 2017.
- D'AMBRA, J.; WILSON, C. S.; AKTER, S. Application of the task-technology fit model to structure and evaluate the adoption of E-books by Academics. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 64(1), p. 48–64, 2012.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-339, 1989.
- DAVIS, F. D. Use acceptance of information technology: system characteristics, userperceptions and behavioral impacts. **International Journal of Man-Machine Studies**, v. 38, p. 475-487, 1993.
- DAVIS, F. D.; VENKATESH, V. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. **International Journal of Human-Computer Studies**, v.45, n.1, p.19-46, 1996.
- DISHAW, M. T.; STRONG, D. M. Extending the technology acceptance model with task technology fit constructs. **Information and Management**, v. 36, p. 9-21, 1999.
- DISHAW, M. T.; STRONG, D. M. Extending the technology acceptance model with task–technology fit constructs. **Information & Management**, 36(1), p.9–21, 1999.
- DISHAW, M. T.; STRONG, D. M; BANDY, D. B. Extending the Task-Technology Fit Model with Self-Efficacy Constructs. In: **Eighth Americas Conference on Information Systems**, 2002.
- EKANAYAKE, S. Y.; WISHART, J. Mobile phone images and video in science teaching and learning. **Learning. Media and technology**, 39(2), p. 229–249, 2013.
- EKANAYAKE, S.; WISHART, J. Integrating mobile phones into teaching and learning: a case study of teacher training through professional. Development workshops. **British journal of educational technology**, v. 46, n. 1, p. 173–189, 2015.
- ESCHENBRENNER, B.; NAH, F. F. H. Mobile technology in education: uses and benefits. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, 1(2), p. 159-183, 2007.
- FALLOON, G. What's the difference? Learning collaboratively using iPads in conventional classrooms. **Comput. Educ.** 84, p. 62–77, 2015.
- FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Belief, attitude, intention and behavior**: an introduction to theory and reseach. Boston: Addison – Wesley, 1975.
- GARLAND, R. The mid-point on a rating scale: is it desirable? **The Marketing Bulletin, Australia**, v. 2, n. 3, p. 66-70, 1991. Disponível em: http://marketing-bulletin.massey.ac.nz/V2/MB_V2_N3_Garland.pdf. Acesso em: 29 dez. 2017.

GIKAS, J.; GRANT, M. M. Mobile computing devices in higher education: student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. **Internet and Higher Education**, v. 19, p. 18-26, 2013.

GOODHUE, D. L. Understanding user evaluations of information systems. **Management Science**, v. 41, n. 12, p. 1827-1844, 1998.

GOODHUE, D. L.; THOMPSON, R. L. Task-technology fit and individual performance. **MIS Quarterly**, v. 19, n. 2, p. 213-236, 1995.

IGBARIA, M.; IIVARI, J. The effects of self-efficacy on computer usage. **Omega, Int. J. Mgmt Sci.** Vol. 23, No. 6, pp. 587-605, 1995.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION. Massachusetts, EUA, 2014. Disponível em: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>. Acesso em: 12 dez. 2018.

KLOPPING, I. M.; MCKINNEY, E. Extending the Technology Acceptance Model and the Task-Technology Fit Model to Consumer e-Commerce. **Information Technology, Learning, and Performance Journal**, v. 22, n. 1, p. 35, 2004.

LARU, J., JÄRVELÄ, S.; CLARIANA, R. B. Supporting collaborative inquiry during a biology field trip with mobile peer-to-peer tools for learning: a case study with k-12 learners. **Interactive learning environments**, 20(2), p. 103–117, 2012.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais: administrando a empresa digital**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEE, Y.; KOZAR, K. A.; LARSEN, K.R.T. The technology acceptance model: past, present, and future. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 12, p. 752-780, 2003.

MA, C-M.; CHAO, C-M.; CHENG, B-W. Integrando o Modelo de Aceitação de Tecnologia e a Tecnologia de Tarefas se encaixam no Sistema Blended de E-learning. **Journal of Applied Sciences**, 13: p. 736-742, 2013.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Tradução Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias, 3ed. Porto Alegre, Bookman, 720p., 2001.

MCGILL, T. J.; KLOBAS, J. E. A task–technology fit view of learning management system impact. **Computers & Education**, 52(2), p. 496–508, 2009.

MCLEAN, K. J. The Implementation of Bring Your Own Device (BYOD) in Primary [Elementary] Schools. **Frontiers in Psychology**, 7, p. 1-5, 2016.

OLIVEIRA, L. H. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert**. Notas de Aula. **Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração**. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

OMOTAYO, F. O.; CHIGBUNDU, M. C. Use of information and communication technologies for administration and management of schools in Nigeria. **Journal of Systems and Information Technology**, 19(3/4), p. 183–201, 2017.

- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PELA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (UNESCO). **O Futuro da aprendizagem móvel: Implicações para planejadores e gestores de políticas**. Brasília, 2014.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PELA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (UNESCO). **Policy Guidelines for Mobile Learning**, Paris, 2013.
- PEDRO, L. F. M. G.; BARBOSA, C. M. M. O.; SANTOS, C. M. N. A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, 15(1), p. 1-15, 2018.
- PORTILLA, C. S. F. El uso del smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de educación de una universidad de Lima Metropolitana causa secreta. **Revista Educación**, v. XXV, n. 49, p. 29-44, 2016.
- REIS, E. et al. Uso de um sistema de informação em uma instituição pública: um estudo de caso. **Anais do XII SEMEAD – Seminários em Administração**, FEA/USP; 2009.
- RODRÍGUEZ, V. G. et al. M-learning project and M-EANor: Two teaching projects from the Degree in Computer Science and Engineering. IN: **XI Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electronica** (Technologies Applied to Electronics Teaching) (TAE), p.1-6, 2014.
- SACCOL A.; SCHLEMMER E.; BARBOSA J. **M-learning e u-learning – novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson, 2011.
- SCOARIS, R. C. O.; PEREIRA, A. M.T.; SANTIN FILHO, O. S. Elaboração e validação de um instrumento de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, 2009.
- SOLER P. B.; VILLACAÑAS C.; L. S.; PICH, P. E. Creating and implementing a didactic sequence as an educational strategy for foreign language teaching. **Íkala, revista de lenguaje y cultura**, 18(3), p. 31–43, 2013.
- SUNG, Y.-T.; CHANG, K.-E.; LIU, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. **Computers & Education**, 94, p. 252–275, 2016.
- TROJAN, R. M.; SIPRAKI, R. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 2, p. 275-300, 2015.
- TWUM, R. Utilization of smartphones in science teaching and learning in selected universities in Ghana. **Journal of education and practice**, v.8, n.7, p216-228, 2017.
- WELSH, K. E. et al. Would Bring Your Own Device (BYOD) be welcomed by undergraduate students to support their learning during fieldwork? **Journal of Geography in Higher Education**, 42(3), p.356–371, 2018.
- YU, F.; CONWAY, A. R. Mobile/Smartphone Use in Higher Education. IN: **Proceedings of the 2012 Southwest Decision Sciences Institute**, p. 831-839, 2012.