

# O Uso da Tecnologia Móvel como Estratégia Pedagógica: um Estudo de Caso para a Disciplina de Banco de Dados

## The use of Mobile Learning as a Pedagogical Strategy: a Case Study for the Database Discipline

Ezequiel Gueiber<sup>a\*</sup>; Guataçara dos Santos Junior<sup>b</sup>; Rui Pedro Lopes<sup>bc</sup>; Alessandra Dutra<sup>b</sup>; Sani de Carvalho Rutz da Silva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciência e Tecnologia. PR, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciência e Tecnologia. PR, Brasil.

<sup>c</sup>Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, Portugal.

\*E-mail: [egueiber@gmail.com](mailto:egueiber@gmail.com)

---

### Resumo

O nível de isolamento em transações assíncronas em Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados NoSQL é um assunto de difícil compreensão pelos alunos de graduação em computação. Por isto, este artigo usou como estratégias de ensino a criação de um aplicativo para dispositivos móveis, denominado de SGBDAssync, para motivar e auxiliar a aprendizagem de acadêmicos de uma instituição de ensino superior da região centro-oriental do Paraná-PR. A pesquisa é exploratória e o protótipo para tecnologia móvel – SGBDAssync - foi desenvolvido em sete estágios: Expor Ideia, Verificar Aceite/Rejeição, Relatar o Problema, Orientar o Desenvolvimento do Aplicativo, Criar o Aplicativo, Simular o problema e Avaliar a Aprendizagem. Para a avaliação da aprendizagem foi elaborado um questionário contendo perguntas categorizadas com a finalidade de medir o nível de motivação dos alunos ao criar o aplicativo e, também, verificar o conhecimento adquirido por eles sobre o conteúdo proposto. A partir das respostas, foi possível analisar os dados de forma qualitativa e quantitativa. Os resultados mostram que a criação de dispositivos móveis pelos alunos durante o processo de ensino os motivou para um melhor entendimento sobre o conteúdo e favoreceu a aprendizagem. Além disto, os alunos ficaram interessados porque foi uma forma diferente de expor o assunto. Mesmo diante das dificuldades na elaboração do aplicativo e do conteúdo abordado, os estudantes conseguiram compreender e solucionar o problema.

**Palavras-chave:** Aplicativos Móveis. Ensino Superior. NoSQL. Banco de Dados.

### Abstract

*The Isolation Level of Asynchronous Transactions in NoSQL Database Systems is a subject that is difficult to understand by undergraduate degrees student in Computer Science. For this reason, this paper created a mobile device strategies application, SGBDAssync, to teach higher education in an institution in the region central-eastern Paraná-PR. SGBDAssync was developed in seven steps: Expose Idea, Accept/Reject, Report Problem, Guide Application, Create Application, Simulate or Evaluate Learning. For learning, it was elaborated on the development of categorized questions with the content evaluation and the proposed knowledge of the students. From the answers, it was possible to analyze the data qualitatively. The results show that the creation of mobile devices during the teaching and learning process motivates students. In addition, students learned to approach the subject differently and did not export mobile technology and knowledge content of solutions; they knew and solved the problem.*

**Keywords:** Mobile Apps. Higher education. NoSQL. Database.

---

### 1 Introdução

A educação permite formar indivíduos críticos, autônomos, criativos e ativos na sociedade (OLIVEIRA, 2017). A formação deste indivíduo exige que pesquisadores desenvolvam e adaptem metodologias, métodos, técnicas ou procedimentos que permitam melhorar o ensino em qualquer uma das modalidades – Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio ou Superior. Bartalo e Guimarães (2008) relatam que os professores universitários enfrentam problemas relacionados à falta de participação, de interesse e de motivação dos alunos para o desenvolvimento de suas atividades. Então, surge o questionamento: existe uma maneira de se motivar os alunos universitários para o aprendizado de conteúdos essenciais a sua formação?

De acordo com Oliveira (2017) existem formas de motivar

a aprendizagem dos alunos universitários por meio de: a) uso de aula expositiva dialogada que permite maior interação dos alunos; b) aulas práticas que possibilitam que o conteúdo teórico seja aplicado em situações práticas que esteja de acordo com a vivência do aluno; c) discussão em grupo em que o aluno pode expressar suas ideias e opiniões sobre um assunto; d) mapa conceitual que permite ao aluno refletir, selecionar, organizar seu pensamento a fim de expressar por meio de uma notação gráfica o que compreendeu sobre um assunto; e) seminários em grupo ou individual que estimula o aluno em sua autonomia para criar, sintetizar, organizar e se expressar; por fim, f) uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como uso de internet, jogos digitais, criação de aplicativos, entre outros, os quais permitem tornar as aulas mais atrativas, auxiliando educadores na formação do conhecimento.

A tecnologia educacional tem se mostrado bastante eficiente no sentido de promover a autonomia, interação e mobilidade no aprendizado, o que tem despertado bastante a atenção dos estudantes, desde as faixa-etárias mais jovens até os mais experientes. Uma das possibilidades que as inovações tecnológicas trazem é o uso da tecnologia móvel para criação de materiais educacionais.

A criação de aplicativos para dispositivos móveis voltados à área de ensino é um dos exemplos relevantes e se ajusta a um novo conceito denominado de *Mobile Learning* ou *m-Learning* (CARDOSO; ZARO; DA SILVA, 2020; DUDA et al. 2015; MARÇAL; ANDRADE; RIOS, 2005; MACHADO et al. 2019). Dutra e Liz (2015) destacam vantagens do uso de dispositivos móveis como a mobilidade, interatividade de qualquer lugar que tenha uma conexão com a internet, dentro e fora da sala de aula e a facilidade de acesso do aluno a estes dispositivos quando comparado a outros recursos de tecnologia. Grande et al. (2017), ao analisar os dados da Unesco sobre os dispositivos móveis, afirmam que a aprendizagem fundamentada em tais dispositivos será uma realidade viável no processo de ensino e aprendizagem dentro e fora dos ambientes escolares. Também comenta que os docentes devem definir o momento correto de aderir estas formas de aprendizagem.

Partindo dessas considerações, esse artigo tem como objetivo investigar a contribuição da criação de um aplicativo para dispositivos móveis como motivação para o ensino e aprendizagem do nível de isolamento de transações em bancos NoSQL (*Not Only Standard Query Language*). O nível de isolamento está relacionado à replicação assíncrona dos dados (SILBERSCHATZ et al., 2012), um dos tópicos trabalhados na disciplina de Banco de Dados.

## 2 Material e Métodos

Esta pesquisa foi aplicada a alunos de duas turmas do 3º período do curso de computação, na disciplina optativa Oficina de Banco de Dados, de uma universidade da região Leste do Paraná, em que um dos coautores desse estudo atua como docente. A turma para a realização do experimento foi composta de 11 alunos. As aulas ocorreram no período noturno durante 1 dia na semana em que são ministradas 2h de aulas. O total de horas para a realização do experimento foi de 32h aulas.

O uso da tecnologia móvel como estratégia pedagógica foi realizada em sete estágios: Expor Ideia, Verificar Aceite/ Rejeição, Relatar o Problema, Orientar o Desenvolvimento do APP, Criar o APP, Simular o problema do APP e Avaliar a Aprendizagem.

No estágio “Expor Ideia” foi explicado aos alunos que o experimento a ser desenvolvido permite avaliar a motivação em utilizar a tecnologia móvel por meio da criação de um dispositivo móvel como forma de aprendizagem de um conteúdo sobre transação e nível de isolamento em banco

de dados NoSQL, no contexto de replicação assíncrona, ministrado na disciplina. Este conteúdo foi escolhido porque o uso inadequado do nível de isolamento pode gerar inconsistências de dados. Esta exposição foi realizada usando uma aula expositiva dialogada para permitir maior interação dos acadêmicos.

No estágio de “Verificar aceitação/rejeição” foi perguntado aos alunos se concordavam em realizar a criação do dispositivo móvel. Neste caso, houve aceitação unânime.

O estágio de “Relatar o Problema” foi elaborado por um dos coautores desse estudo ao empregar seu conhecimento sobre banco de dados. A situação problema foi apresentada pelo autor deste artigo em duas situações por meio da simulação de atividades realizadas, hipoteticamente, por pessoas diferentes, nas funções de repositor e de coletor, efetuando operações de reposição e retirada do estoque em uma loja de celulares.

A primeira situação considera que o coletor retira a quantidade desejada de celulares do estoque e a deduz do saldo conhecido e obtém um novo valor de saldo que é divulgado posteriormente ao cliente que o aguarda. Até que ele divulgue o novo saldo, nenhuma operação pode ser realizada. O problema é que isto limita o “acesso ao estoque” ao longo do tempo exigindo um único acesso por vez ao estoque até que ocorra a divulgação.

A segunda situação considera que o coletor se ocupa em retirar a quantidade desejada do estoque, após efetua o cálculo do saldo que restou para informá-lo posteriormente ao cliente que o aguarda. Entretanto, não se preocupa com outra operação que altere o saldo enquanto ele ainda não divulgou esta informação, como o caso da reposição. Porém, isto pode ocorrer e para resolver o problema o coletor, imediatamente antes do momento de informar o saldo que havia calculado faz um tempo, efetua nova verificação do saldo para ver se não há outro valor. Caso isto tenha ocorrido ele recalculará deduzindo a quantidade que havia para retirar a partir deste novo valor de saldo. Em uma visão simplificada, o acesso simultâneo para retirar produtor do estoque pode ser permitido, desde que o cálculo do saldo para ser divulgado seja feito no momento da divulgação, computacionalmente isto deve ocorrer na mesma transação.

Após o entendimento do problema pelos estudantes, o próximo estágio foi Orientar o Desenvolvimento do APP. Em uma aula prática foi apresentada a tecnologia necessária para o desenvolvimento da aplicação, a plataforma *Firebase* com o banco de dados NoSQL *Cloud Firestore* e como os dados são armazenados na forma de coleção. Também receberam o conteúdo mínimo necessário ao experimento sobre o *framework Flutter* e a linguagem *Dart*.

O *Cloud Firestore* é um banco de dados NoSQL que pode ser usado por aplicações executadas em dispositivos móveis (FIREBASE, 2020). O *framework* usado para o desenvolvimento do aplicativo foi o *Flutter* com a linguagem *Dart*. O *framework Flutter* contém um conjunto de

desenvolvimento de interface de usuário, criado pelo *Google*, permitindo que aplicativos sejam criados e compilados nativamente para vários sistemas operacionais (FLUTTER, 2020). A linguagem *Dart* foi criada também pelo *Google* com a finalidade de permitir o desenvolvimento de aplicações cliente-servidor Web e dispositivos móveis (MEIJER; MILLIKIN; BRACHA, 2015).

O estágio seguinte “Criar o App” foi denominado de SGBDAsync. Nele, foi implementado o aplicativo propriamente dito com os frameworks e linguagem escolhidos. Para o estágio de “Simular o Problema no APP”, o aplicativo foi instalado em dois celulares diferentes e a programação para retirada ou reposição de estoque foi executada nestes dispositivos.

O último estágio “Avaliar a aprendizagem” em que se criou um instrumento (questionário) para avaliar a motivação e a aprendizagem dos alunos no uso da tecnologia móvel como forma de ensino. Por isto, o questionário foi dividido em duas categorias: Motivação e Aprendizagem. A categoria de motivação foi usada para avaliar o interesse dos alunos em relação a como a disciplina foi ministrada. As perguntas para avaliar a motivação foram adaptadas dos trabalhos de Salvador et al. (2017) e Duque et al. (2016), tais como “1. A coisa mais satisfatória para mim nesta disciplina é tentar entender o conteúdo da forma prática e em uma situação real?” e “2. A forma de apresentação deste conteúdo lhe motivou a pesquisar/investigar para realizar uma atividade?”, entre outras.

Já a avaliação da Aprendizagem permitiu mensurar se o aluno tinha conhecimento antes sobre a problemática e como ele conseguiu aprender usando como estratégia de ensino o uso de dispositivos móveis. Foram elaboradas ao todo 12 perguntas, sendo 7 para avaliar questões de motivação e 5 para análise em relação a aprendizagem. Para a categoria de Aprendizagem, as questões foram elaboradas pelo próprio autor: “1. Qual era o seu conhecimento sobre o nível de isolamento em transações em bancos de dados NoSQL?” e “2. Qual era a sua experiência com o banco de dados Cloud Firestore antes desta disciplina?”

### 3 Resultados e Discussão

O sistema de banco de dados NoSQL, utilizado nesta pesquisa, está relacionado ao termo de que não é somente SQL, Not *Only Structured Query Language*, entretanto sem uma definição formal, antes disto é descrito por suas características, entre as quais se destaca a possibilidade de armazenar grande volume de dados e também dados não estruturados, ou seja, não exige um conjunto pré-determinado de campos, portanto, é livre de esquema (SADALAGE; FOWLER, 2019).

Pesquisas envolvendo bancos de dados NoSQL são importantes porque representam uma nova tecnologia de armazenamento de dados não estruturados. Os dados não estruturados envolvem documentos, imagens, vídeos, entre outros. O gerenciamento das movimentações, gravações

e recuperações, envolvendo dados estruturados e não estruturados, são feitos por meio das transações.

Uma transação é um programa em execução que forma uma unidade lógica de processamento de banco de dados. Ela inclui uma ou mais operações de acesso ao banco de dados tais como: inserção, exclusão, modificação ou recuperação (ELMASRI; NAVATHE, 2015). Uma transação pode ser executada envolvendo um ou mais sistemas gerenciadores de banco de dados ou simplificando, sobre uma ou mais bases de dados. Quando somente um gerenciador de banco de dados está envolvido, a transação é denominada de transação local, quando envolve mais de uma base de dados é descrita como transação distribuída. No caso da transação distribuída, as bases de dados são atualizadas sincronamente, ou seja, uma alteração em uma base de dados é atualizada, replicada, simultaneamente para as demais de uma base de dados.

Outra possibilidade é que a transação ocorra primeiro em uma base de dados e, posteriormente, com algum atraso de tempo, seja replicada para outras bases de dados, então denominada por replicação assíncrona. A replicação assíncrona permite que uma aplicação local, como os aplicativos de dispositivos móveis não dependam o tempo todo de comunicação de dados para funcionar, por motivos diversos, economia de dados, indisponibilidade de comunicação entre outros (ELMASRI; NAVATHE, 2015).

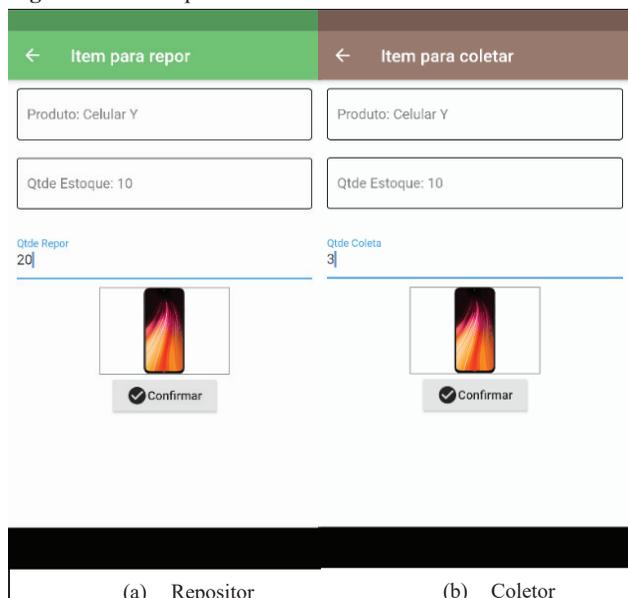
As transações comumente são realizadas em forma concorrente, ou seja, várias operações ocorrem simultaneamente. Entender o funcionamento deste processo e como utiliza-lo é importante para conceber sistemas informatizados seguros e eficazes, garantindo a integridade da informação aos usuários dos sistemas.

Em todos os casos envolvendo transação local ou distribuída é necessário que o nível de isolamento seja preservado. O nível de isolamento é implementado sobre diferentes protocolos de atualização nos sistemas gerenciadores de banco de dados e tem por objetivo manter a consistência dos dados, mas também permitir o máximo possível de compartilhamento dos dados pelas aplicações.

A situação problema que os alunos tiveram que resolver foi sobre o nível de isolamento nas operações de reposição e retirada de estoque. Neste caso, o repositor tem como tarefa adicionar o produto no estoque e o coletor exerce a função de retirada do produto do estoque, para posteriormente enviar ao cliente.

A realização simultânea, concorrente, deste processo sobre um mesmo item de estoque pode produzir resultados incorretos se o desenvolvimento da aplicação não observar os conceitos de transação e nível de isolamento. O protótipo gerado para resolver o problema foi denominado de SGBDAsync (Figura 1).

Figura 1 – Protótipo do APP



Fonte: os autores.

Após a criação do aplicativo foi necessário realizar sua simulação. Inicialmente, ambos os celulares usados no experimento tinham conexão de dados, por exemplo *wi-fi*, em que as funções (coletar e repor) mostram os produtos e as respectivas quantidades em estoque, ou seja, obtiveram o valor do estoque do servidor *Cloud Firestore*, dentro da plataforma *Firebase*. Um dos celulares executou a opção de reposição e o outro de coleta.

Em um segundo momento, foi desabilitada qualquer conexão de dados de ambos, desta forma eles tinham a quantidade em estoque de um certo momento e não estavam mais recebendo a atualização do servidor em nuvem *CloudFirestore*. Mesmo assim, a aplicação permite que o APP continue operando com a informação que estão no dispositivo móvel, no modo *off-line*, o que é comum no desenvolvimento de aplicações desta natureza, para garantir a autonomia para o usuário do *software* durante falhas de comunicação ou em áreas desprovidas de conexões com internet. Esta autonomia é uma característica de base de dados distribuídas, conforme explica Elmasri e Navathe (2015) a autonomia determina a extensão à qual os nós individuais ou BD em um BDD conectado podem operar independentemente,

Logo após, foram realizadas as tarefas de coleta e reposição em ambos os dispositivos móveis e os alunos verificaram que o cálculo do repositor e coletor ocorreram tal qual o exemplo do caso de uso apresentado. Por fim, foi habilitada a conexão e verificado o resultado da quantidade e estoque, alguns alunos perceberam o resultado 7 e outros 30, dependendo de qual dispositivo móvel atualizou o *Cloud Firestore* por último, contudo, ambos errados, pois o cálculo não foi feito com o nível de isolamento adequado exigido pelo processo concorrente.

Foram apresentadas aos alunos duas alternativas possíveis: i) A primeira é que o aplicativo executado no

celular continuasse a fazer a tarefa de reposição e coleta, contudo utilizando o conceito de transação, que implementa a visão otimista já exposta; e ii) A segunda solução considera que a atualização não é feita pelo aplicativo e sim por funções permitidas na plataforma *Firebase*, denominadas *Cloud Functions*.

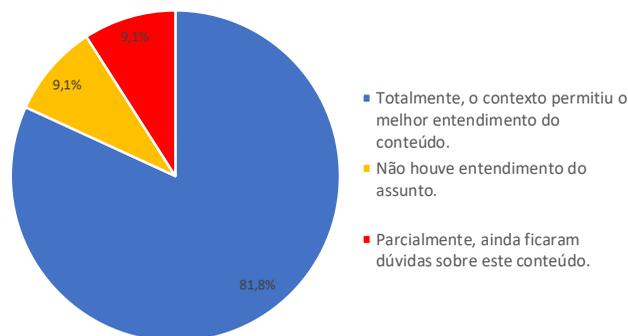
A articulação promovida entre os alunos que realizaram o experimento foi importante, pois dos 11 alunos, mais da metade (54,5%) afirmaram que gostaram muito, 36,4% achou bom ter participado e somente 9,1% afirmou não ter gostado. Este resultado corrobora com o relato de Vygotsky (1998) que afirma que a aprendizagem surge quando existe articulação entre a pessoa que aprende e aquele que ensina, ou seja, é um processo de interação entre o sujeito (professor) e os outros (acadêmicos). Soares, Relá e Santos (2019) também afirmam que a mediação do docente implica em promover intervenções problematizadoras e de investigação a fim de que o aluno realize movimentos de internalização o que promove a aprendizagem.

Cada aluno produziu um aplicativo para dispositivo móvel, que permitiu a eles aprenderem sobre o problema abordado. Dos 11 alunos, 72,7% afirmaram que a forma de aplicação permitiu o melhor entendimento do conteúdo, 18,2% ficaram com dúvidas sobre este conteúdo e 9,1% não houve entendimento do assunto. Este resultado também mostra a efetivação do uso de novas formas de aprendizagem medido por tecnologias digitais, ao que Vygotsky (1998) chama de “salto qualitativo”.

No experimento realizado nenhum dos alunos conhecia totalmente o conteúdo abordado, mais da metade (54,5%) da turma desconhecia e 45,5% conhecia parcialmente. Considerando o conhecimento do aluno sobre nível de isolamento disponível em transações com banco de dados NoSQL *Cloud Firestore*, cerca de 90,9% deles desconhecia o processo e 9,1% conhecia parcialmente, ou seja, sabia quais eram os níveis disponíveis no *CloudFirestore*, mas não fizeram avaliações.

Em relação à experiência em desenvolvimento na plataforma *backend Firebase*, especificamente com banco de dados NoSQL, o resultado foi que 81,8% desconhecia a plataforma, ou seja, nunca desenvolveu nenhum *software* na plataforma com o banco de dados NoSQL, 9,1% conhecia parcialmente porque já havia desenvolvido ao menos um *software* na plataforma com este banco de dados e 9,1% conhecia totalmente o ambiente e já tinha criado *software* para esta plataforma e banco de dados (Figura 2).

**Figura 2** – Compreensão sobre o nível de isolamento e concorrência



Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que a maioria dos alunos não conheciam a problemática e o ambiente de desenvolvimento. Após a realização do experimento, 72,7% dos alunos conseguiram compreender o conteúdo de replicação síncrona e assíncrona e 81,8% responderam que a criação dos dispositivos móveis auxiliou na compreensão sobre o conteúdo de nível de isolamento e concorrência. Ou seja, dos 11 alunos, nove conseguiram internalizar o conteúdo ministrado. Isto corrobora com a afirmação de Soares, Rela e Santos (2019) que relatam que atividades mediadas na zona de desenvolvimento proximal permitem que sejam possíveis novos saltos no desenvolvimento mental do aluno, considerando seu conhecimento já construído e a possibilidade de internalização de novos por meio das observações de ações e questionamentos que permitem provocar as intervenções com vistas à internalização.

Considerando a forma utilizada de expor o conteúdo, que neste experimento foi o desenvolvimento de um dispositivo móvel, obteve-se como resposta: 72,7% ficam totalmente interessados quando o professor apresentou nova forma, 18,2% concordam parcialmente e 9,1% não concordam. Este resultado corrobora com Oliveira (2017) que afirma a importância de se usar formas diferentes de exposição de conteúdo com possibilidade de motivar o aluno universitário, dentre elas a criação de aplicativos/APPs torna as aulas mais atrativas. Observou-se também que a forma utilizada para apresentação do conteúdo os motivou a pesquisar/investigar novas informações para a criação dos dispositivos em que 63,3% responderam que se sentiram motivados a pesquisar.

O experimento mostrou que 81,8% dos alunos têm subsídios para utilizarem o que aprenderam na disciplina em outras situações e que a forma prática usada para ministrar o conteúdo foi importante para a aprendizagem, sendo que 63,6% são favoráveis a forma prática, 27,3% preferem prática e teórica e 9,1% prefere somente teórica. Portanto, aulas práticas, discussões, interações e uso de criação de aplicativos motiva os alunos universitários e favorecem o ensino e aprendizagem, corroborando com o relato de Oliveira (2017).

Apesar do experimento utilizar uma tecnologia considerada inovadora na área educacional, que são os

dispositivos móveis, a exposição de informações feitas pelo professor sobre linguagem de programação, ambientes de desenvolvimento, conceitos teóricos e práticos sobre nível de isolamento em transação permitiu um melhor entendimento do assunto. Isto corrobora com Mateus e Brito (2011) que relatam que não é suficiente apenas a disponibilização de aparatos tecnológicos, é importante entender como usá-lo a favor da mediação do conhecimento e como possibilidade de interação e colaboração entre as partes envolvidas.

Dutra e Luz (2015), que utilizam um protótipo para o ensino e aprendizagem de inglês e química, mediante atividades apoiadas em dispositivos móveis, complementam que o desafio está em envolver, motivar e capacitar os professores para o uso da tecnologia móvel no cotidiano da sala de aula. Ressalta que o papel da tecnologia é contribuir para o ensino e não substituir a aula expositiva, deve retirar o aluno de agente passivo para protagonista, promovendo sua autonomia.

A criação de aplicativos pode ser empregada para a construção de conhecimentos de qualquer área científica. Cherritte e Dutra (2020) criaram um protótipo a fim de trabalhar com Seminário na disciplina de Técnicas de Comunicação com alunos do curso Técnico em Eventos. Silva, Loja e Pires (2020) criam um aplicativo que contempla o conteúdo de funções orgânicas e usaram para o ensino dos conceitos iniciais sobre Química Orgânica. Já Machado *et al.* (2018) criaram um aplicativo para facilitar a construção de um ambiente de aprendizagem colaborativa e o aplicou para o ensino de programação orientada a objetos.

Outra pesquisa na área de aplicativos busca o desenvolvimento de *framework* para criar novos dispositivos móveis educacionais usando realidade virtual tal como o trabalho de Marçal, Andrade e Rios (2005). Por fim, existem estudos que utilizam a criação dispositivos móveis em um processo de colaboração entre o professor e os educandos para o ensino de uma disciplina como o de Ribeiro *et al.* (2016) e Costa *et al.* (2019).

A avaliação conduzida pelos estudos Marçal, Andrade e Rios (2005), Ribeiro *et al.* (2016), Machado *et al.* (2018), Cherritte e Dutra (2020) e Silva, Loja, Pires (2020) possuem entre outras finalidades avaliar se o uso de dispositivos móveis para o ensino e aprendizagem de conteúdos científicos trazem ganhos no processo. Já a pesquisa apresentada neste artigo é baseada em intervenções onde os alunos criaram dispositivos móveis para o ensino de um conteúdo.

O experimento apresentado neste artigo envolveu alunos do ensino superior, diferente de Ribeiro *et al.* (2016) e Da Costa *et al.* (2019) em que suas pesquisas focaram em conteúdo para o ensino técnico. Ribeiro *et al.* (2016) criou diversos aplicativos com os alunos como apoio ao aprendizado sobre ensino de programação para um curso técnico usando *App Inventor*. Os alunos produziram aplicativos como Compara Números, Jogo do Pato Maluco, Pontos Cardeais, Controle de Robôs,

entre outros. Como resultado notou-se que o desempenho dos alunos foi satisfatório porque conseguiram desenvolver as atividades, apesar de apresentarem várias dúvidas durante a criação dos aplicativos.

Da Costa *et al.* (2019) criaram aplicativos interativos a fim de ensinar linguagem de programação como recurso de ensino e aprendizagem na Educação Básica e para isto utilizaram a plataforma MIT *App Inventor*. Foram desenvolvidos em diferentes áreas de conhecimento: ArteAqui!, FractionApp e LabFoodLaboro (ensino fundamental nas áreas de Artes, Matemática e Ciências), Divisão Celular (Ensino Médio envolvendo a disciplina de Biologia). O ensino da linguagem de programação permitiu a organização de novos conhecimentos gerando produtos educacionais.

#### 4 Conclusão

O presente estudo mostra que o uso de tecnologias móveis como estratégia de mediação no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo nível de isolamento de transações em banco de dados. Os resultados mostram que a criação de dispositivos móveis para ensinar um conteúdo torna as aulas mais dinâmicas em que o professor e o aluno estão em constante interação a fim de promover a internalização do conteúdo, como sugere a teoria vigotyskiana.

Outra constatação interessante é que apesar de terem usado a criação do dispositivo móvel para entender um conteúdo, 81,8% dos alunos afirmam que serão capazes de utilizar o conhecimento adquirido em outras situações problemas e isso mostra que houve a aprendizagem do assunto. O experimento também mostrou a importância de aderir formas diferentes de ensino no ambiente universitário a fim de deixar os alunos mais motivados e interessados em receber e internalizar o conhecimento.

Como sugestão de trabalho futuro se pretende realizar experimentos utilizando tecnologia móvel e *frameworks* de persistência que apliquem nível de isolamento, no ensino Superior.

#### Referências

BARTALO, L.; GUIMARÃES, S.É.R. Estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: um estudo exploratório. *Inform. & Inform.*, v.13, n.2, p.1-14, 2008. doi: <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2008v13n2p1>

CARDOSO, K; ZARO, M.A.; DA SILVA, P.F. O mobile learning na disciplina de biossegurança um estudo de caso no curso técnico em enfermagem. *RENOTE*, v.18, n. 2, 2020. doi: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110294>

CHERRITTE, A.; DUTRA, A. Produção do gênero seminário por alunos do Ensino Técnico: contribuição do recurso digital App escolar. *Rev. Estud. Pesq. Ens. Tecnol.*, v.6, n.1, p.1-12, 2020. doi: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6.1154>

COSTA, R.D.A. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica. *Scie. Ind.*, v.8, n.1, p.27-32, 2019. doi: <http://doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p26>

DUDA, R. *et al.* Elaboração de aplicativos para Android com uso

do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná ? Câmpus Irati. *Rev. Bras. Ens. Ciênc. Tecnol.*, v.8, p.115-128, 2015. doi: <https://doi.org/10.3895/rbect.v8n2.2982>

DUQUE, E. *et al.* Motivação para a Aprendizagem Construção e Validação de uma Escala De Avaliação. *Holos*, v.4, n.1, p.231-244, 2016. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2016.4208>

DUTRA, A.; LIZ, N. Interatividade no ensino e aprendizagem de inglês e de Química na Educação Básica: proposta de atividade utilizando a Tecnologia Móvel. *Rev. Ens. Educ. Ciênc. Hum.*, v. 16, n. 3, 2015. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2015v16n3p257-262>

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Fundamentals of Database Systems*. UK: Pearson Education, 2015.

FIREBASE. 2020. Disponível em: <https://firebase.google.com/>. Acesso em: 11 set. 2022.

FLUTTER. 2020. Disponível em: <https://flutter.dev/>. Acesso em: 11 set. 2022.

GRANDE, T. P. F. *et al.* O uso de dispositivos móveis na educação: desafios na formação de professores. *Nuevas Ideas Inform. Educ.*, v.13, n1, p.438-443, 2017.

MACHADO, E.F. *et al.* APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. *Rev Bras. Ens. Ciênc. Tecnol.*, v.12, p.1-16, 2019. doi: <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.9594>

MACHADO, L.D.P. *et al.* Uma ferramenta colaborativa para apoiar a aprendizagem de programação de computadores. *Rev. Bras. Comp. Aplic.*, v.10, n.1, p.23-29, 2018. doi: <https://doi.org/10.5335/rbca.v10i1.7435>

MARÇAL, E.; ANDRADE, R.; RIOS, R. Aprendizagem utilizando Dispositivos Móveis com Sistemas de Realidade Virtual. *RENOTE*, v. 3, n.1, 2005. doi: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13824>

MATEUS, M.C.; BRITO, G.S. Celulares, smartphones e tablets na sala de aula: complicações ou contribuições? Curitiba: Educere, 2011.

MEIJER, E.; MILLIKIN, K.; BRACHA, G. Spicing up dart with side effects: a set of extensions to the Dart programming language, designed to support asynchrony and generator functions. *Acmqueue*, v. 13, n.3, 2015. doi: <https://doi.org/10.1145/2742694.2747873>

OLIVEIRA, E.S. Motivação no Ensino Superior: estratégias e motivação. *Contexto Educ.* v.1, p.212-232. 2017. doi: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.101.212-232>

RIBEIRO, J.P. *et al.* Dinâmicas com App Inventor no Apoio ao Aprendizado e no Ensino de Programação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Minas Gerais. Anais...Minas Gerais: CBIE, 2016, p.271-280. doi: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.271>

SADALAGE, P.J.; FOWLER, M. *NoSQL Essencial: Um guia conciso para o Mundo emergente da persistência poliglota*. São Paulo: Novatec, 2019.

SALVADOR, D.F. *et al.* Uso do questionário MSLQ na avaliação da motivação e Estratégias de aprendizagem de estudantes do ensino Médio de Biologia, Física e Matemática. *Rev. Educ. Ciênc. Matem.*, v.7, n.2, 2017.

SILBERSCHATZ, A. *et al.* *Sistema de banco de dados*. São Paulo: Elsevier, 2012.

SILVA, E.S.; LOJA, L.F. B.; PIRES, D.A.T. Quiz molecular: aplicativo lúdico didático para o ensino de Química Orgânica.

*Rev. Prát. Doc.*, v.5, n.1, p.172-192, 2020. doi: <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p172-192.id550>

SOARES, E.M.S.; SANTOS, A.S.; RELA, E. Práticas docentes mediadoras da aprendizagem: laboratório de informática e

dispositivos móveis. *Rev. Diál. Educ.*, v.19, n.61, p.739-754, 2019. doi: <https://doi.org/10.7213/1981-416x.19.061.ao01>

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.