

H0: Não há nenhuma diferença entre as taxas de cumprimento entre os alunos dos grupos experimental e controle;

H1: A taxa média de cumprimento no grupo de controle é menor do que a do grupo experimental.

Levando-se em consideração as respostas das atividades dos alunos dos Grupos A e B, foi aplicado o z-test para medir as taxas de cumprimento, cujos valores são mostrados na Tabela 2. A partir desses resultados, pode-se concluir que, para uma significância de 5%, a hipótese H0 é rejeitada. Portanto, a taxa média de conclusão das atividades do grupo de controle é menor do que a do grupo experimental (Hipótese H1).

Desta forma, a partir dos resultados obtidos com os testes estatísticos pode-se afirmar que, com 95% de confiança, o grupo que recebeu as mensagens SMS teve melhor desempenho com relação ao cumprimento das atividades. Os valores apontam um percentual de conclusão das atividades entre 6,61% e 19,49% superior ao grupo que não recebeu as mensagens.

Tabela 2 - Resultados das taxas de cumprimento das atividades

	Grupo A (Controle)	Grupo B (Experimental)
Sucesso	299	93
Falha	75	7
Taxa de sucesso (%)	0,799	0,930
Valor-P: 0,0011		
Estatística do teste Z: 3,065		
Valor Crítico (0,05 uma cauda): 1,645		
Intervalo de Confiança: 95%		
Limite Inferior: 0,0661		Limite Superior: 0,1949

Tempo de resposta. Outro aspecto analisado foi o tempo que os alunos dos diferentes grupos levaram para completar as atividades. Procurou-se identificar se os alunos que receberam as mensagens SMS responderam em um intervalo de tempo menor que os estudantes que não receberam (Questão Q2). Esta análise é importante porque determinadas atividades podem demandar um curto espaço de tempo para serem resolvidas e, conseqüentemente, exigirem uma maior agilidade na resposta dos alunos.

Para analisar as diferenças entre tempos médios de resposta, colocamos as seguintes hipóteses:

H0: A diferença entre o tempo médio de resposta entre os estudantes dos grupos experimental e de controle é igual a zero.

H1: A diferença entre o tempo médio de resposta entre os estudantes dos grupos experimental e controle é diferente de zero.

Os resultados do t-teste para as diferenças no tempo de resposta médio, apresentados na Tabela 3, indicam que, para um nível de significância de 5%, a hipótese H0 é rejeitada. Ou seja, pode-se concluir que, com um nível de confiança de 95%, o tempo médio de resposta entre os grupos é diferente e os alunos no grupo que receberam as mensagens SMS responderam mais rapidamente, com tempos entre 1,97 e 78,9 horas mais rápidos.

Tabela 3 - Resultado dos testes estatísticos para os tempos de conclusão das atividades

Estatísticas descritivas	Grupo A (Controle)	Grupo B (Experimental)
Média (horas)	185,17	144,73
Variância (σ^2)	32.089,11	11.170,04
Tamanho da amostra (n)	299	93
Intervalo de Confiança: 95%		
Limite Inferior:	1,97	Limite Superior: 78,90

4.2. Avaliação dos participantes

Para medir o nível de aceitação das mensagens móveis no curso, os alunos do grupo experimental receberam uma pesquisa on-line, depois de terem completado as suas atividades. A Tabela 4 resume as respostas ao questionário de avaliação. O objetivo foi determinar a opinião dos alunos sobre as atividades, se eles estavam satisfeitos com o uso de mensagens de celular e se eles gostariam de usar esta tecnologia ao longo do curso. Dos 100 estudantes do grupo experimental, 78 responderam anonimamente ao questionário de avaliação.

Os resultados desta avaliação são encorajadores. A maioria (94%) dos estudantes afirma que as mensagens de celular ajudaram a completar as tarefas atribuídas. Entre outras respostas, quase todos os alunos que receberam as mensagens (92%) disseram que gostariam que este recurso fosse usado em outras atividades do curso. Apenas 17% dos alunos tiveram dificuldade para ler a pergunta que foi enviada para seu telefone celular.

Além das questões objetivas, o questionário tinha um campo em branco no qual os participantes do estudo puderam expressar suas opiniões sobre o uso de mensagens SMS no curso. A seguir, são apresentadas algumas dessas respostas:

“Já que não temos aqui na comunidade banda larga de Internet, receber as atividades pelo celular é muito bom, porque assim não tem como esquecer.”

“Contribuirá em muito, especialmente quando no momento não for possível acessar o AVA. Como eu já sabia do que se tratava a pergunta não foi necessário consultar o ambiente para começar a respondê-la.”

“Achei bem interessante a novidade. Confesso que me senti bastante motivada com o uso do telefone celular, pois posso estar sempre em dia com as atividades, visto que o celular está comigo 24 horas, diferente do computador.”

“Nem sempre o tempo no trabalho contribui para acessar o ambiente virtual, então creio que as mensagens SMS sejam uma forma de reforçar o nosso compromisso.”

Tabela 2 - Respostas do questionário de avaliação com os participantes.

Questões do questionário de avaliação	Concorda (%)
Você concorda que o envio das mensagens foi positivo na execução das atividades?	94
Você sentiu-se mais incentivado a responder as perguntas após receber as mensagens em seu celular?	85
Você gostaria que as mensagens SMS fossem usadas em outras atividades?	92
Você prefere receber as perguntas no celular ou acessá-las no AVA?	67
Você teve problemas para ler as perguntas recebidas no seu celular?	17

5. DISCUSSÃO

A partir das respostas ao questionário de avaliação de satisfação com os participantes sobre o uso do SMS no curso, pode-se constatar que a maioria deles estava satisfeito e que apreciaram o uso dessa tecnologia. Os principais benefícios apontados foram: (1) não necessita que os alunos (que também são professores e estão ocupados durante todo o dia) entrem no AVA para visualizar as atividades atuais e (2) as mensagens de celular chegam onde os alunos estão e em qualquer hora, mesmo na ausência de acesso à Internet. Quando os alunos foram questionados se as mensagens SMS tiveram efeito positivo sobre o desempenho na disciplina, 94% afirmaram que sim, que elas tinham influência positiva sobre a execução das atividades.

Além do questionário de avaliação, a partir da análise estatística realizada nesse estudo, pode-se constatar que os estudantes que receberam as mensagens de celular tiveram resultados melhores que aqueles que não receberam. O grupo experimental teve melhores resultados tanto nas taxas de cumprimento das atividades quanto no tempo de resolução delas. Eles foram quase 20% mais eficazes na realização de suas atividades e até 78 horas mais rápidos do que os alunos do grupo que não recebeu as mensagens. A margem de confiança para estes resultados é de 95%.

Neste artigo, as mensagens SMS foram enviadas em uma única direção: do curso para os estudantes. A principal razão para a escolha dessa abordagem foi devido aos custos que os alunos teriam que arcar se tivessem que enviar mensagens. Alguns estudos apontam a questão dos custos com o envio de mensagens como um impedimento para a utilização do SMS por estudantes (Petrova, 2010; Hayati et al., 2013).

É importante destacar que os resultados apontados nesse estudo foram obtidos em um contexto onde a maioria dos alunos não tinha uma boa conexão de Internet. Além disso, todos eram professores de escolas públicas, com muitas atividades profissionais ao longo do dia. Assim, esses fatores podem ter favorecido os bons resultados obtidos no estudo. Desta forma, outras pesquisas são necessárias para ver se os benefícios apontados nesse estudo são obtidos em outros contextos.

6. CONCLUSÃO

Este estudo avaliou o uso de mensagens de celular em um curso de especialização semipresencial para professores da rede pública do Ceará. Concluiu-se que o uso desta tecnologia aumentou a participação dos alunos, como observado através de taxas de cumprimento, os tempos em que as atividades foram concluídas e as respostas ao questionário de avaliação aplicado.

Desta forma, ressalta-se que o *m-learning* baseado em mensagens de celular pode se tornar uma ferramenta importante em cursos semipresenciais. Considerando-se o alcance dos telefones celulares, benefícios do uso dessa solução podem ser percebidos mesmo em regiões economicamente desfavorecidas. Além disso, a partir do testemunho dos participantes, pode-se concluir que o serviço de mensagens SMS é uma alternativa relevante para o reforço de aprendizagem daqueles que trabalham o dia todo.

Por fim, destaca-se que o serviço SMS não precisa de internet. Isso aumenta o alcance da solução apresentada neste artigo, porque permite incluir alunos que não têm acesso fácil à Internet de banda larga, o que é uma realidade de diversas comunidades do interior. Soma-se a isso, o fato de tecnologias como 3G e 4G não chegarem a esses locais, dificultando o uso de aplicativos de mensagens como WhatsApp e Telegram.

REFERÊNCIAS

- ABU-AL-AISH, Ahmad; LOVE, Steve; HUNAITI, Ziad. Mathematics students' readiness for mobile learning. **International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)**, v. 4, n. 4, p. 1-20, 2012.
- BERE, Aaron. Toward assessing the impact of mobile security issues in pedagogical delivery: A mobile learning case study. In: **Science and Information Conference (SAI)**, 2013. IEEE, 2013. p. 363-368.
- BOTICKI, Ivica et al. Teaching and learning computer science sorting algorithms with mobile devices: A case study. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 21, n. S1, p. E41-E50, 2013.
- CHUANG, Yeu-Hui; TSAO, Chiung-Wen. Enhancing nursing students' medication knowledge: The effect of learning materials delivered by short message service. **Computers & Education**, v. 61, p. 168-175, 2013.
- CHURCH, Karen; DE OLIVEIRA, Rodrigo. What's up with whatsapp?: comparing mobile instant messaging behaviors with traditional SMS. In: **Proceedings of the 15th International conference on Human-computer interaction with mobile devices and services**. ACM, 2013. p. 352-361.
- GASAYMEH, Al-Mothana M.; ALDALALAH, Osamah M. The Impact of Using SMS as Learning Support Tool on Students' Learning. **International Education Studies**, v. 6, n. 10, p. 112, 2013.
- GUERENA E. Benefits of Text Messaging vs. Mobile Messaging Apps. Available in <https://www.mobilecommons.com/blog/2014/09/benefits-text-messaging-vs-mobile-messaging-apps/>. Accessed on July 30, 2016.
- HAYATI, Abdolmajid; JALILIFAR, Alireza; MASHHADI, Amir. Using Short Message Service (SMS) to teach English idioms to EFL students. **British Journal of Educational Technology**, v. 44, n. 1, p. 66-81, 2013.
- HWANG, Gwo-Jen; WU, Po-Han; KE, Hui-Ru. An interactive concept map approach to supporting mobile learning activities for natural science courses. **Computers & Education**, v. 57, n. 4, p. 2272-2280, 2011.
- KIM, Hyewon; LEE, Mi Young; KIM, Minjeong. Effects of Mobile Instant Messaging on Collaborative Learning Processes and Outcomes: The Case of South Korea. **Educational Technology & Society**, v. 17, n. 2, p. 31-42, 2014.
- MALCOLM R. Mobile Messaging Report – Global Insights Chat Apps and SMS Usage. Disponível em <https://www.mblox.com/blog/2016/06/mobile-messaging-report-global-insights-chat-apps-sms-usage/>. Acesso em julho de 2016.
- MARÇAL, Edgar; ANDRADE, Rossana; RIOS, Riverson. Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual. **RENOTE**, v. 3, n. 1, 2005.
- MEF - Mobile Ecosystem Forum. Global Insights into Chat Apps and SMS Usage. **Mobile Messaging Report**, 2016.
- PETROVA, Krassie. An implementation of an mLearning scenario using short text messaging: an analysis and evaluation. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, v. 4, n. 1, p. 83-97, 2009.
- PLANA, Mar Gutiérrez-Colon et al. Improving learners' reading skills through instant short messages: A sample study using WhatsApp. **Global perspectives on Computer-Assisted Language Learning**. Glasgow, July. 2013.