

**Utilização do software Plickers® como ferramenta para medir a efetividade do
aprendizado durante as aulas de Estatística**

**Use of Plickers® software as a tool to measure learning effectiveness during statics
classes**

**El uso del software Plickers® como herramienta para medir la eficacia del aprendizaje
durante las clases estadísticas**

Recebido: 27/03/2020 | Revisado: 30/03/2020 | Aceito: 12/05/2020 | Publicado: 21/05/2020

Glaucio Luciano Araujo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5830-323X>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

E-mail: glaucio.araujo@sempre.unifacig.edu.br

Fernanda Cota Trindade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-6848>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

E-mail: fercotat@gmail.com

Reginaldo Adriano de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0791-0328>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

E-mail: reginaldoberbert@hotmail.com

Rita de Cássia Martins Oliveira Ventura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1286-2041>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

E-mail: ritakmartins@hotmail.com

Andréia Almeida Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0492-633X>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

E-mail: andrealetras@yahoo.com.br

Humberto Vinício Altino Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3948-7114>

Centro Universitário UNIFACIG, Brasil

Resumo

O Plickers® é uma ferramenta tecnológica utilizada para medir a efetividade do aprendizado dos alunos, sendo classificada como um Classroom Response. Por ser considerada útil e ágil para medir o *real feedback* do aprendizado, foi utilizada nas turmas nas disciplinas de Estatística I e Estatística II do curso de Administração e nas disciplinas de Estatística dos cursos de Engenharia de Produção e Ciências Contábeis de um Centro Universitário da Zona da Mata Mineira. O objetivo desta pesquisa foi investigar a utilização do software Plickers® como ferramenta para medir a efetividade do aprendizado durante as aulas de estatística, verificando sua real aplicabilidade e aceitação pelos alunos. Os dados coletados e analisados são de natureza qualitativa e quantitativa, se tratando de uma pesquisa de campo. A ferramenta foi bem aceita pelos alunos, que instantaneamente se mostraram mais interessados pelas aulas e pela nova tecnologia, como demonstram os resultados. O fato de cada aluno possuir um cartão resposta, de uso exclusivo, faz com que a omissão dos alunos, no momento de responder a uma questão proposta pelo professor seja inexistente; dessa forma, isso deixa de ser um problema na sala de aula, o professor tem, de forma rápida, o real diagnóstico de aprendizado de seus alunos, isso permite que medidas possam ser tomadas, quando o aprendizado possa ser considerado insatisfatório. A ferramenta permite a dinamicidade durante as aulas, permitindo que o professor tome decisões e caminhos que possam reverter situações insatisfatórias.

Palavras-chave: Peer instruction; Classroom response; Estatística.

Abstract

A technological tool is used to measure the effectiveness of students' learning in the subjects like Statistics I and Statistics II on Business Administration course, also in the Statistic subjects on Production Engineering and Accounting Sciences courses of a university center in Mata Mineira, Brazil. That tool has proven to be useful and agile for real feedback on class learning. The tool in study is called Plickers and it's being classified as Classroom Response tool. That one was well accepted by students who were instantly more interested in classes and new technology, as shown by the results. The fact that each student had a response card, for exclusive use, made their omissions, when answering a question, non-existent. In this way, that's no longer a problem in classroom. Teacher had, quickly, the real leaning diagnosis of his students and that information allowed him to adopt measures when learning could be

considered unsatisfactory. That tool allowed dynamism during classes because teacher to make fast decisions and choose other paths that can improve education process.

Keywords: Peer instruction; Classroom response; Statistics.

Resumen

Se utiliza una herramienta tecnológica para medir la efectividad del aprendizaje de los estudiantes, en las asignaturas de Estadística I y Estadística II del curso de Administración, y en las asignaturas de Estadística de los cursos de Ingeniería de Producción y Ciencias Contables de un centro universitário en la Zona da Mata Mineira. Esta herramienta há demostrado ser útil y ágil para obtener comentários reales sobre el aprendizaje en classe. La herramienta en cuestión se llama Plickers, y se classifica como una respuesta en la classe. La herramienta fue bien aceptada por los estudiantes, que instantaneamente se mostraron más interesados en las clases y las nuevas tecnologías, como lo demuestran los resultados. El hecho de que cada estudiante tenga una carta de respuesta, para uso exclusivo, hace que la omisión de los estudiantes, al responder una pregunta propuesta por el maestro, sea inexistente. De esta manera, esto ya no es un problema en la classe, el maestro tiene, rapidamente, el diagnóstico real de aprendizaje de sus alumnos, esto permite tomar medidas cuando el aprendizaje puede considerarse insatisfactorio. La herramienta permite dinamismo durante las clases, lo que permite al maestro tomar decisiones y caminos que pueden revertir situaciones insatisfactorias.

Palabras clave: Instrucción entre pares; Respuesta en la classe; Estadísticas.

1. Introdução

O grande desafio de todo professor de Estatística é conseguir a atenção de seus alunos, uma vez que muitos dos estudantes iniciam a disciplina com a ideia de que, ao longo do curso, vão enfrentar grandes desafios e cálculos complexos; dessa forma, sentem-se desestimulados e com o sentimento de medo com relação à disciplina. Mudar esse sentimento não é uma tarefa fácil para o professor e, caso se esta forma de pensar não for revertida rapidamente, esse aluno poderá ser perdido por falta de estímulo. Uma das metodologias que podem auxiliar o professor nessa quebra de paradigma e mudança de sentimento em relação a disciplina é o Peer Instruction (PI).

A metodologia do “peer instruction” em uma tradução livre quer dizer “instrução entre pares”, foi proposta pelo Professor Eric Mazur, professor de Física da Universidade de

Harvard. A metodologia favorece o entendimento e aplicabilidade dos conceitos, utilizando-se da discussão entre os alunos. O professor Mazur defende que o entendimento e apreensão conceitual é o primeiro passo da aquisição do conhecimento de determinada área. Se os alunos têm domínio conceitual, é preciso desenvolver suas habilidades em aplicá-lo nas situações práticas que é, na realidade, o esperado do profissional em sua atuação (Silva Pinto et al, 2012).

Na metodologia os alunos trabalham em parceria para chegar ao entendimento, o termo instrução entre pares, nesse caso, quer dizer que o aluno se instrui com seu par, no caso outro aluno, construindo o conhecimento de forma ativa, culminado em aprendizado significativo. Como sabemos uma das melhores formas de aprender é ensinar.

A metodologia do “peer instruction” envolve/compromete/mantém atentos os alunos durante a aula por meio de atividades que exigem de cada um a aplicação os conceitos fundamentais que estão sendo apresentados, e, em seguida, a explicação desses conceitos aos seus colegas. Ao contrário da prática comum de fazer perguntas informais, durante uma aula tradicional, que normalmente envolve uns poucos alunos altamente motivados, a metodologia do “peer instruction” pressupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula (Crouch et al, 2007).

As vantagens do “peer instruction” são numerosas. As discussões para convencer o colega quebram a inevitável monotonia das aulas expositivas passivas, e, mais importante, os estudantes não se limitam a simplesmente assimilar o material que lhes é apresentado, eles devem pensar por si mesmos e verbalizar seus pensamentos (Mazur, 2015).

Teixeira & Fontenele (2017), em seu artigo, afirmam que a metodologia *Peer Instruction* mostrou-se adequada para o propósito de abordar os conteúdos complexos (matrizes) com ênfase na exploração de conceitos. Em seu experimento, observa-se que, durante a realização da atividade, os alunos foram constantemente estimulados a participar durante as aulas, como também a compartilhar com os demais colegas as soluções obtidas das questões. Dessa forma, tanto foram observadas as oportunidades de desenvolvimento do raciocínio abstrato quanto do trabalho colaborativo entre eles, em oposição às metodologias tradicionais que concebem os discentes como sujeitos passivos de aprendizagem.

A metodologia é baseada na construção de questões conceituais de múltipla escolha, que são lançadas durante as aulas pelo professor para que os alunos analisem e apontem suas respostas por meio de sistema de votação. A votação pode ser feita por meio de braços erguidos, cartões respostas ou “Classroom Responses”, que são dispositivos eletrônicos conectados diretamente ao computador do instrutor (Teixeira e Fontenele, 2017)

Um dos grandes desafios para a metodologia “peer instruction” é medir e registrar as respostas dos alunos. O professor pode utilizar cartões coloridos de forma simples, mas isso acaba por dificultar a contagem e o registro das informações. Por outro lado, pode utilizar equipamentos sofisticados denominados “Classroom Responses” como o “Clikers” que facilitam imensamente esse processo, mas tem como desvantagem o elevado custo de aquisição do equipamento. Uma solução tecnológica e de baixo custo seria a utilização do Plickers®.

O Plikers®, também é denominado como “Classroom Response”; no entanto, o mesmo pode ser adquirido de forma gratuita, devendo ser instalado apenas no celular do professor, não necessitando que os alunos possuam o aplicativo instalado. Os alunos utilizam como dispositivo de resposta um cartão de papel, previamente impresso e entregue pelo professor, o cartão contém um QR-code exclusivo de cada aluno. Uma grande vantagem é a simplicidade da ferramenta, que não depende de internet de elevada velocidade, pois os alunos utilizam cartões QR-Code para suas respostas, sendo estes escaneados pela câmera do celular do professor, trazendo as respostas de forma imediata.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar a utilização do software Plickers® como ferramenta para medir a efetividade do aprendizado durante as aulas de estatística, verificando sua real aplicabilidade e aceitação pelos alunos.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada em um Centro Universitário da Zona da Mata Mineira. Foram utilizados como população os alunos matriculados nas disciplinas Estatística I e Estatística II do curso de Administração e alunos matriculados na disciplina Estatística dos cursos Engenharia de Produção e Ciências Contábeis.

A pesquisa teve início no primeiro semestre letivo do ano 2019, mais precisamente no mês de fevereiro, sendo finalizada no mês de julho do mesmo ano. Foram registrados dados referentes às notas de cada aluno na disciplina, bem como sua frequência escolar; estes dados foram utilizados para análises quantitativas por meio de gráficos de dispersão. Também foram aplicados formulários eletrônicos para coletar dados quantitativos e qualitativos a respeito de afirmações sobre a utilização da ferramenta Plickers® durante as aulas. Desta forma segundo Pereira et al, (2018) essa pesquisa pode ser considerada como pesquisa de campo.

As afirmações do formulário eletrônico possuíam respostas em escala Likert, na qual os alunos deveriam responder em uma escala de 0 a 10, onde 0 significava que o aluno

discordava totalmente da afirmação e 10 significava o aluno concorda totalmente com a afirmação. No formulário, também foram coletadas as opiniões dos alunos frente a utilização da ferramenta.

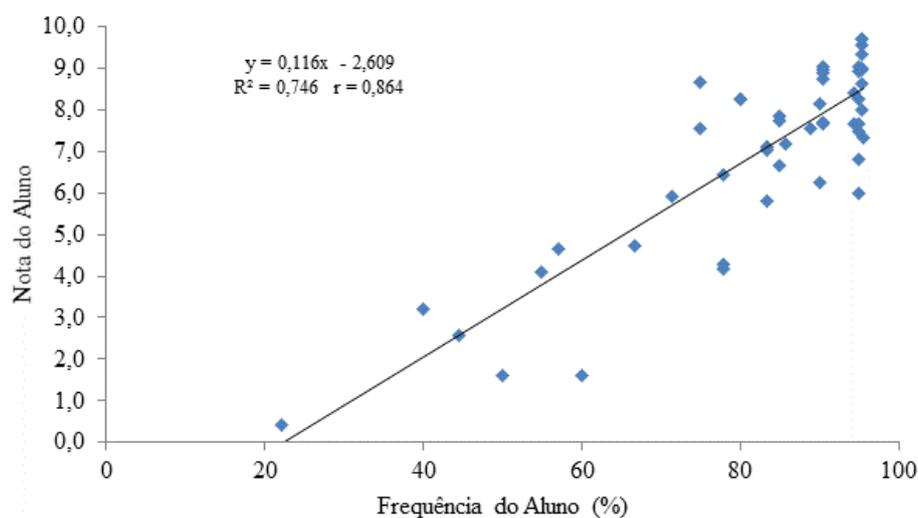
As afirmações contidas no formulário foram: "Procuro faltar menos devido à utilização do plickers"; "Evito faltar para não perder pontos"; "Acho positiva a utilização do plickers"; "Aprendo com os exercícios do plickers"; "Trato com seriedade as questões aplicadas com o plickers"; "O plickers evita que os alunos se omitam no momento em que o professor faz uma pergunta".

3. Resultados e Discussão

As disciplinas mencionadas anteriormente apresentam ementas extensas e complexas; dessa forma, buscar alternativas para trabalhar o conteúdo em sua totalidade, evitando a monotonia, pode contribuir para o êxito do aprendizado. Utilizar uma nova tecnologia, muitas vezes, pode contribuir com uma maior participação dos alunos durante as aulas; no entanto, sua efetividade precisa ser avaliada, como também sua aceitação por parte dos alunos.

Neste estudo, foi verificado um efeito positivo da utilização da metodologia Peer Instruction por meio da ferramenta Plickers®. A Figura 1 apresenta as notas alcançadas pelos alunos em função da frequência escolar dos alunos nas aulas, também são apresentadas a equação de regressão linear e os coeficientes de correlação e determinação.

Figura 1. Notas alcançadas pelos alunos em função da frequência do aluno nas aulas, juntamente com a equação de regressão linear e coeficientes de correlação e determinação.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 1 é possível perceber que a nota dos alunos foi impactada de forma positiva, principalmente devido a redução do número de faltas, como se pode observar. No gráfico da Figura 1, fica clara a relação entre as duas variáveis, aproximadamente 75% da variabilidade da nota dos alunos pode ser explicada pela frequência escolar. As variáveis notas dos alunos e frequência escolar possuem uma correlação positiva elevada, sendo aproximadamente 0,9. Notou-se um efeito positivo na frequência escolar dos alunos, diminuindo de forma significativa o número de faltas nas disciplinas.

Uma das perguntas do formulário aplicado aos alunos foi: você considera a utilização do Plikers® durante as aulas como positiva? De forma unânime, todos os alunos responderam que sim.

Não houve resistência inicial em relação à utilização da ferramenta, alguns alunos pensavam que seria uma atividade de ensino fundamental e não do ensino superior, mas logo viram que não se tratava apenas de um momento lúdico e sim de um momento de aprendizado. Serão apresentadas algumas opiniões de alunos frente à metodologia. Alerta-se que, com o intuito de preservar a identidade dos participantes, seus nomes foram omitidos, passando a ser denominados por Aluno 1, 2,3 e assim por diante.

Aluno 01: "Bem interessante e inovador. Torna a aula bem mais dinâmica."

Aluno 02: "Uma forma positiva, tanto para a interação do aluno durante as aulas, quanto para o professor, uma forma dinâmica e chamativa para interação e desempenho do aluno."

Aluno 03: "Acho super interessante, tenho gostado e aprendido bastante. Deixa as aulas mais dinâmicas, além disso, ficamos até com medo de atrasar para não ficar com falta e nem perder pontos."

Aluno 04: "Acho que a aula fica mais dinâmica e a turma fica mais atenta a explicação para conseguir resolver os exercícios de forma correta através aplicativo."

Aluno 05: "Eu acho esse método muito útil e agradável para ser usado na sala de aula. Com ele, os alunos podem ter liberdade para responder todas as questões. Além disso, o professor tem um controle sobre as faltas e resultado da turma . Identifiquei-me com o aplicativo e gosto muito de utilizá-lo."

Aluno 06: "A utilização do plickers tem sido uma ótima ferramenta de aprendizagem. Onde o aluno que tem vergonha de falar a sua resposta, pode falar sem ter medo de ser julgado se a questão está correta ou não. E também ajuda mostrando questões onde aplicamos o que aprendemos com o conteúdo da matéria."

Aluno 07: "A utilização do plickers é um processo diferente, interessante, que chama a atenção dos alunos, despertando assim, o interesse em responder às perguntas"

Aluno 08: "É um aplicativo, em que gera interação nas aulas e uma forma inovadora de aprendizado."

Aluno 09: "É estimulante, uma forma descontraída de aprender e de fácil identificação para o professor saber sobre o rendimento dos alunos, tanto no geral quanto no individual."

Aluno 10: "Acho interessante a utilização do plickers, deixa as aulas mais dinâmicas e os alunos interagem mais!!"

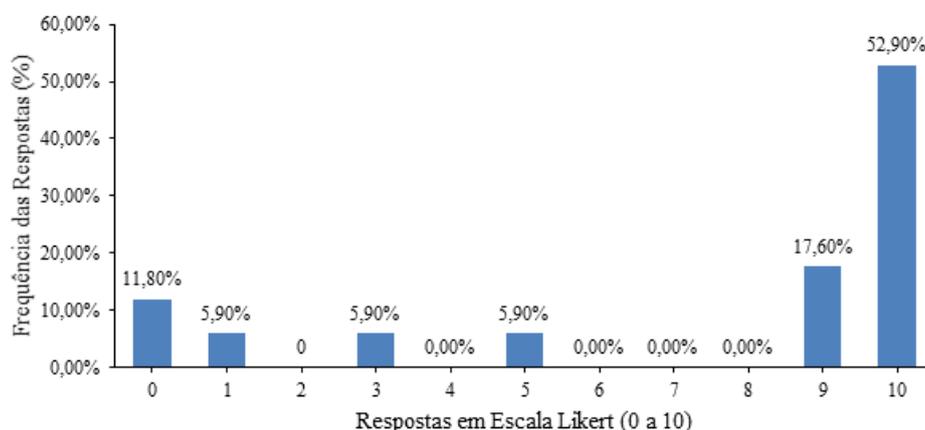
Pode-se observar, por meio dos depoimentos dos alunos, que a ferramenta foi muito bem aceita e que eles realmente gostam da ferramenta em consorciação e da metodologia PI.

É importante lembrar que, para o sucesso da metodologia, os professores devem propor questionamentos relevantes e devem explicar o intuito da resolução dos problemas propostos; pois, segundo Rogalski (1994), muitos professores propõem atividades sem justificá-las e o aluno realiza essas atividades por realizar, sem compreender o seu propósito. Isso contribui para gerar as perdas de significado decorrentes das incompreensões do que estão a realizar.

A efetividade da PI tem sido demonstrada em diversos trabalhos dos quais se podem destacar Crouch & Mazur (2001), Fagen, Crouch & Mazur (2002) e Lasry, Mazur & Watkins (2008), uma vez que o objetivo central dessa metodologia é explorar a interação e a colaboração dos estudantes nas aulas, como também enfatizar os conceitos. Possui como ideal que o aluno perceba a importância das teorias, das definições e dos teoremas apresentados no decorrer da disciplina, para que, assim, o discente consiga apreender tais conceitos, visando ao desenvolvimento de seu raciocínio abstrato.

Os resultados da aplicação dos questionários referentes a duas afirmações consideradas principais são apresentados abaixo. Na Figura 2, são apresentados dados das respostas dos alunos para a afirmação: Procuo faltar menos devido à utilização do Plickers®.

Figura 2. Respostas dos alunos em escala Likert para a afirmação: Procuo faltar menos devido à utilização do Plickers®. Onde 0 significava que o aluno discordava totalmente da afirmação e 10 significava o aluno concorda totalmente com a afirmação.

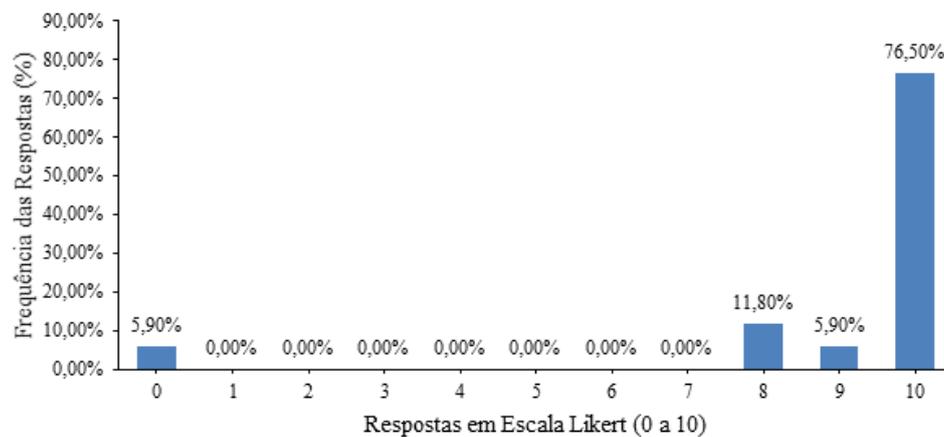


Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar que 52,9% dos alunos concordam totalmente com a afirmativa, dessa forma faltando menos devido à utilização do Plickers®. No entanto somando as respostas dos dois maiores níveis da afirmativa temos 70,5% das respostas. Dessa forma pode afirmar que a tecnologia em questão contribui para elevar a frequência escolar dos alunos.

Na Figura 3, são apresentados dados das respostas dos alunos para a afirmação: O Plickers® evita que os alunos se omitam no momento em que o professor faz uma pergunta.

Figura 3. Respostas dos alunos em escala Likert para a afirmação: O Plickers® evita que os alunos se omitam no momento em que o professor faz uma pergunta. Onde 0 significava que o aluno discordava totalmente da afirmação e 10 significava o aluno concorda totalmente com a afirmação.



Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar que 76,5% dos alunos concordam totalmente com a afirmativa, concordando que o Plickers® evita que os alunos se omitam no momento em que o professor faz uma pergunta. É importante frisar que somando as respostas dos três maiores, temos 94,2% das respostas. Dessa forma pode-se afirmar que a tecnologia contribui de forma efetiva para a diminuição da omissão dos alunos.

4. Considerações Finais

A ferramenta Plickers® em consorciação com a metodologia "peer instruction", afeta de forma positiva o aprendizado dos alunos. A ferramenta pode ser considerada efetiva para medir o aprendizado dos alunos, devendo, por isso, ser mais utilizada em diferentes cursos, disciplinas e níveis de escolaridade.

Referências

Crouch, CH & Mazur E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69, 970-977.

Crouch, CH, Watkins, J, Fagen, AP & Mazur, E. (2007) Peer instruction: engaging students one-on-one, all at once. *Reviews in Physics Education Research*, Ed. E.F. Redish and P. Cooney, pp. 1-1 American Association of Physics Teachers, College Park, MD.

Fagen, A, Crouch, CH & Mazur E. (2002). Peer Instruction: Results from a range of classrooms. *Physics Teacher*, 40, 206-209.

Lasry, N, Mazur, E & Waktins, J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics*, 76, 1066-1069.

Mazur, E. (2005) *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Penso Editora.

Pereira, AS, Shitsuka, DM, Parreira, FJ & Shitsuka, R. (2018) *Metodologia da pesquisa científica*. Editora UFSM.

Rogalski, M. (1994) L'enseignement de l'algebre lineaire en premiere annee de DEUG A. *Gazette Des Mathématiciens*, 60(1): 1-18, abr.

Silva Pinto, AS, Bueno, MRP, Silva MAA, Sellmann, MZ. & Koelher, SMF. (2012) Inovação Didática-Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com "peer instruction". *Janus*, 9(15).

Teixeira, KCB & Fontenele, FCF. (2017) Metodologia peer instruction no ensino de matrizes: um relato de experiência na disciplina de álgebra linear. *Educação Matemática em Revista*, 1(18):57-65.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Glaucio Luciano Araujo – 45%

Fernanda Cota Trindade – 10%

Reginaldo Adriano de Souza – 10%

Rita de Cássia Martins de Oliveira Ventura – 10%

Andréia Almeida Mendes – 15%

Humberto Vinício Altino Filho – 10%