



## USO DE LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E ATIVIDADES LÚDICAS COMO SUPORTE PARA O ENSINO DO CONCEITO DE GRAVIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

Juliana Rodrigues dos Anjos<sup>1</sup>

Agostinho Serrano<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho visa discutir a utilização do *software Scratch* combinado com atividades lúdicas, para uma aprendizagem/ensino dos conceitos de Gravidade e, como decorrência, introduzir programação no ensino Fundamental. Como, no Brasil, o ensino de Física é predominantemente desenvolvido a partir do ensino médio, o aprendizado de Física no ensino fundamental, acaba ficando abandonado e esta pesquisa é uma tentativa de discutir atividades que podem ser realizados neste nível de ensino. A fundamentação teórica do estudo foi embasada na Teoria da Mediação Cognitiva (TMC), a qual defende que o uso de mecanismos extra cerebrais auxilia o aprendizado. A investigação foi desenvolvida durante um projeto de licenciandos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência de Física da ULBRA, em uma escola pública do município de Canoas/RS e teve a duração de um semestre. Após as atividades, os estudantes participaram de entrevistas semiestruturadas gravadas e seu discurso verbal e gestual foi analisado. Os resultados indicam que as representações mentais de conceitos associados ao ensino de gravitação sofreram modificações: um grupo apresentou a ideia de que a gravidade é uma força que “puxa para baixo”, principalmente aqueles que se basearam em representações advindas de ferramentas hiperculturais; já outro grupo imbuí características físicas à gravidade, especialmente aqueles que utilizam frequentemente representações advindas de mediação psicofísica.

Palavras chave: *Scratch*; Física; Ensino Fundamental.

### INTRODUÇÃO

Com a evolução dos recursos tecnológicos e a considerável influência dos mesmos, incluindo utilizações de novas tecnologias em sala de aula, buscamos associar o uso de ferramentas tecnológicas com o aprendizado de Física no ensino Fundamental. Para tanto, este trabalho foi desenvolvido com o intuito de apresentar uma análise baseada em aplicações realizadas em um *software* para o ensino-aprendizagem em torno do conceito de Gravidade, e, conseqüentemente, incluir programação em um nível de ensino onde ambos assuntos não são trabalhados. Para esta possível associação entre o ensino de Física e programação, no ensino Fundamental, escolhemos a linguagem de programação “*Scratch*” (RESNICK et. al, 2009).

A presente pesquisa utilizou como eixo teórico a Teoria da Mediação Cognitiva em Rede (TMC) (SOUZA, 2004; SOUZA et al, 2012), que é uma abordagem à inteligência humana que tenta entender as mudanças cognitivas associados ao surgimento e disseminação de tecnologias de informação e comunicação ao longo das últimas décadas. A TMC é fundamentada em cinco premissas relativas à cognição humana e ao processamento de dados (SOUZA et al., 2012, p.2), das quais destacamos: “Seres humanos complementam o

---

1 Juliana Rodrigues dos Anjos – Bolsista PIBIC/CNPq – juranjos@gmail.com

2 Agostinho Serrano de Andrade Neto – asandraden@gmail.com

processamento da informação cerebral por interação com os sistemas físicos externos organizados”. Assim, podemos utilizar jogos de computadores ou linguagem de programação para complementar o aprendizado de conceitos físicos, dito isso, a investigação tem como objetivo analisar se o uso combinado de recursos hiperculturais e psicofísico-sociais auxiliam no aprendizado e entendimento do conceito de Gravidade em alunos do ensino fundamental.

## **METODOLOGIA**

Para realização do projeto que deu origem a este trabalho, foram convidados os alunos de oitavos e nonos anos para irem até a escola nas segundas-feiras à tarde, durante o contra turno dos mesmos. A escola selecionada para execução do projeto é a E.M.E.F João Paulo I, que está situada em uma área de vulnerabilidade social da cidade de Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, no período do primeiro semestre de 2016.

Nossa metodologia se consistiu na criação de atividades no programa *Scratch* e um pós-teste – onde foi perguntado aos estudantes sobre os diferentes tipos de movimento e sobre o que eles entendem por “gravidade”, conceitos de cinemática. Em seguida, ao final do projeto, realizamos uma entrevista semiestruturada com os alunos participantes. Esta metodologia já foi utilizada em outros trabalhos (TREVISAN; ANDRADE NETO, 2016). Nas aulas, mostramos o ambiente off-line do *Scratch*, explicando cada comando do *software*, depois da familiarização dos alunos com o programa, solicitamos aos discentes, aplicações simples, incluindo movimentos, orientações, comandos, a utilização de alguns parâmetros de programação, sons, falas e trocas de objetos. O assunto trabalhado envolvia os tipos de movimentos horizontal, vertical e oblíquo, e eram estes movimentos que os estudantes, colocados para trabalhar em grupos, deveriam desenvolver. O conceito de Gravidade foi visto justamente quando os alunos iniciaram as aplicações, pois no programa era necessário inserir uma “variável” com o valor fixo de 9,8m/s, para este parâmetro demos o nome de “Gravidade”. Também foram criadas atividades lúdicas, visto que são alunos do ensino Fundamental, para dar suporte ao entendimento do conceito de Gravidade, que se constituíram de arremessos de pequenos objetos e brincadeiras onde os alunos tinham que pular.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados aqui apresentados foram analisados de acordo com nosso referencial teórico, a TMC, e um artigo retirado da revista *Science Education*, intitulado como “Children’s Science and Its Consequences for Teaching” (GILBERT et al., 1982), o qual sugere que as crianças trazem para a sala de aula um conhecimento prévio e este tem uma influência em o que e como estas crianças aprendem a partir de novas experiências em sala de aula. Para a realização da análise, os alunos foram separados de acordo com o mecanismo de processamento interno relatado durante a entrevista, através de uma discussão gestual executado pelo (a) estudante. As sequências de imagens ilustram uma discussão gestual realizada pela estudante (A#). Este discurso está diretamente conectado a uma imagem mental dinâmica. Estas imagens podem ser interpretadas pela natureza do discurso gestual combinada com o discurso verbal transcrito. Durante a análise, percebemos que estas imagens

correspondem a um *driver*<sup>1</sup> advindo da atividade realizada no computador #MBX, ou Movimento para Baixo, por exemplo. Dessa forma procedemos para todas as outras instâncias de análise gestual codificadas, sempre as nomeando de acordo com o tipo de mediação realizada que ofereceu ao estudante aquela imagem mental.

1) A Gravidade como força que “te puxa para baixo”:

Neste subgrupo, separamos uma estudante (A2) que apresenta, inicialmente, uma visão auto-centrada (GILBERT et al, 1982) da gravitação, pois a aluna interpreta a gravidade atribuindo a experiências do cotidiano, onde os objetos são “puxados para baixo” e por isso tem Gravidade. Percebemos esta consideração de valores comuns para a força gravitacional, durante o discurso realizado, com a estudante A2:

*E: E me diz uma coisa, tu entendeu o que é gravidade?*

*A2: Gravidade, acho que é tipo uma força que puxa para baixo [03:38, #DG], não deixa nada viajando.” [sic]*

Figura 1 - Nas imagens abaixo, a aluna abaixa as mãos (‘puxando’ para baixo), até a mesa, descrevendo a força da gravidade. (#DG).



Fonte: Autores

Como indicado na metodologia, os alunos participaram de atividades lúdicas, no trecho de entrevista a seguir a aluna A2 integra o conceito de Gravidade visto no software com as brincadeiras em sala de aula. Demonstrando que consegue relacionar o que foi simulado no programa (mediação hipercultural) com as atividades lúdicas (mediação psicofísica) auxiliares. A fonte de sua representação é preferencialmente a mediação hipercultural.

*E: E tu conseguiu também enxergar ela (gravidade) no computador, que tu programou? Ou não, uma coisa era gravidade que tu brincou e outra coisa era no computador? Tu conseguiu enxergar a gravidade quando tu fez os movimentos no programa?*

*A2: Sim, por que eles faziam o movimento, eles botavam para baixo [04:08, #MO] ... Daí gravidade, para baixo [04:11, #DG].” [sic]*

2) A Gravidade como uma “Bola azul”:

O estudante A6, pertencente a este subgrupo não participou inteiramente das atividades desenvolvidas no *Scratch*, e, portanto, não faz referências às atividades no computador como o outro grupo, ficando limitado as atividades lúdicas que foram trabalhadas em sala de aula.

*E: O que tu achou mais interessante?*

*A6: A gravidade. O jeito que ela funciona.*

*E: Me explica melhor essa parte.*

*A6: Como ela pode ser... Como ela nos mantém aqui no chão.*

<sup>1</sup> Aqui nos referimos a “driver” no sentido utilizado dentro da TMC, ou seja, uma “simulação mental” que pode ser estática ou dinâmica, tal como explanado no referencial teórico.

*E: Para, tu está pensando alguma coisa, o que tu está imaginando, me explica.*

*A6: A gravidade ela tem uma força incrível que pode nos manter no chão.*

*E: Tu está pensando em ti, quando tu está falando em gravidade, em um objeto, numa coisa?*

*A6: Em tudo.” [sic]*

Neste primeiro trecho, o aluno demonstra compreender que a gravidade está “em tudo”, atua em toda a Terra e que sem essa atração gravitacional “tudo” flutuaria no ar. Conservando seu conhecimento de que gravidade é uma força que nos mantém no chão.

*“E: Em tudo? E como tu enxerga essa gravidade, digamos se ‘você imaginar uma bola’?*

*A6: Enxergo com uma bola de ar azul [00:44, #BA].*

*E: Uma bola azul, ela tá parada, tá flutuando? (Gesto E)*

*A6: Tá flutuando.*

*E: E o tamanho dela?*

*A6: Grande.*

*A6: ã..do tamanho do mundo.*

*E: Do tamanho do...?*

*A6: Mundo.*

*E: ? E qual a cor dela que tu falou?*

*A6: Azul.*

*E: E ela faz o que?*

*A6: Ela tem uma força que não faz a gente flutuar para o espaço. ”[sic]*

Figura 2 - Na imagem abaixo, o aluno gesticula com as duas mãos, demonstrando um círculo, como se fosse uma bola, assim como ele fala durante a entrevista. (#BA)



Fonte: Autores

Ao ser questionado sobre como enxergava a Gravidade, qual a imagem mental que o aluno produz ao se referir ao assunto, relatou imaginar uma “bola de ar azul do tamanho do mundo”. A origem desta imagem mental, não ficou clara aos licenciandos, mas não foi um conceito trabalhado durante o projeto. Não é incomum para as crianças embutir um objeto com uma certa quantia de uma grandeza física e para esta grandeza (por exemplo, a gravidade) ser dada uma realidade física (GILBERT et al, 1982).

*“E: Que tipo de atividade que tu se lembra mais?*

*A6: Atividade dos objetos que quando a gente toca eles para cima eles não ficam lá por... em cima por muito tempo, eles param e voltam...*

*E: Qual atividade que tu viu isso mais claramente?*

*A6: Que a gente pegou uma pecinha de lego e a gente tocou para cima.*

*E: Ah, tá... aí o que tu enxergou quando tu jogou para cima?*

A6: *Ela não ficou flutuando, ela voltou [02:34, #SD].” [sic]*

Na pesquisa, os alunos analisados compreendem que a Gravidade atua em toda a Terra e entendem que sem a atração gravitacional tudo flutuaria no ar, inclusive pássaros e aviões (como foi questionado durante uma atividade em sala de aula) que estão sob efeito da Gravidade. Nas entrevistas, é comentado que quando um objeto é arremessado para cima, chega um momento (ponto mais alto) em que ele para e começa a descer (é “puxado para baixo” pelo efeito da gravidade). Este efeito foi visto, primeiramente, no software *Scratch*, como relatado pela aluna A2, onde diz que a gravidade colocava para baixo. Após isso, foram realizadas as atividades lúdicas e novamente comentamos sobre este fenômeno, como diz o aluno A6. Percebemos então, a importância da utilização das novas ferramentas em sala de aula, não deixando de lado as atividades concretas. O *Scratch*, permite que o aluno modele um sistema Físico baseado nas suas concepções, sejam elas científicas ou alternativas, e as teste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise dos resultados percebemos que o aprendizado de linguagem de programação, via *Scratch*, contribui não apenas numa melhor capacidade de encadeamento lógico de comandos, mas, também, como a programação visa modelar um fenômeno físico. Este aprendizado colabora com o ensino de conceitos físicos, em torno do conceito de Gravidade, como relatado no decorrer do trabalho. O uso de ferramentas hiperculturais dá suporte aos conceitos trabalhados em sala de aula, proporcionando uma melhor visualização do experimento, como evidenciado na análise dos resultados. Para os alunos que trabalharam com as aplicações no software e participaram das atividades lúdicas e aulas, o *Scratch* tornou-se um recurso complementar do processamento cerebral.

## REFERÊNCIAS

GILBERT, J.K.; OSBORNE, R.J.; FENSHAM, P.J. Children’s Science and Its Consequences for Teaching. **Science Education**, v. 66, n. 4, p. 623-633, 1982.

RESNICK, M.; MALONEY J.; MONROYHERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMAN, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, vol. 52, n. 11, p. 6067. Nov. 2009.

SOUZA, B.C.; SILVA, A.S.; SILVA, A.M.; ROAZZI, A.; SILVA CARRILHO, S.L. Putting the Cognitive Mediation Networks Theory to the test: Evaluation of a framework for understanding the digital age. **Computers in Human Behavior**, v. 28, n. 6, p. 2320-2330, 2012.

TREVISAN, R.; ANDRADE NETO, A. S.. Uma construção do Perfil Epistemológico de licenciandos em Física acerca da dualidade onda-partícula em Mecânica Quântica, após o uso de bancadas virtuais: um estudo a partir do discurso gestual e verbal. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, p. 1, 2016.