# RESUMO

Este estudo diz respeito a problemática do ensino de ciências relativa à representação pelo aprendiz do conhecimento científico, especificamente as formas declarativas e gráficas da representação do conhecimento físico escolar. O objeto deste estudo é a evolução na construção de conceitos, modelos e gráficos de cinemática escalar pelo estudante do ensino fundamental, em especial, os conceitos de velocidade e aceleração e suas formas gráficas, a partir de situações de ensino concebidas para proporcionar uma participação ativa do estudante em sua interação com um sistema de aquisição automática de dados construído com base em um sensor sonar ultrassônico de movimento, uma plataforma Arduino e o *software* Excel. Com o objetivo de estudar alguns aspectos da aprendizagem de cinemática em duas dimensões da aprendizagem, a cognitiva e a do incentivo, por estudantes do ensino fundamental no componente do currículo Ciências, em sua interação com tais situações didáticas no ambiente real de sala de aula, este trabalho utiliza a metodologia de pesquisa da Engenharia Didática de Michéle Artigue que tem por base a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. As situações didáticas são articuladas sequencialmente sob a forma de uma sequência de ensino, com objetos de ensino organizados na perspectiva da aprendizagem por superordenação como propõe a Teoria da Assimilação de David Ausubel, e com uma concepção de objetivos de aprendizagem organizados em níveis de cognição de acordo com a Taxonomia de Bloom revisada de Objetivos Educacionais. A fase da experimentação da Engenharia Didática foi conduzida com uma turma de estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul, de março a abril de 2015. Para a coleta de dados, o trabalho usa um teste de conhecimento de múltipla escolha e um teste padrão de motivação para aprender, que foram ambos administrados antes e após a fase de experimentação, bem como guias de atividades que foram administrados aos participantes durante a experimentação, observações do professor pesquisador, e um questionário aberto administrado aos participantes após a experimentação. A confiabilidade do teste de conhecimento é avaliada com a estatística de Kuder-Richardson Fórmula 20 (KR-20), e a eficácia dos itens do teste é avaliada através do cálculo dos índices de dificuldade do item e discriminação do item. Para compor o processo de validação interna da experiência, testes de hipóteses são realizados com o teste de Wilcoxon pareado para comparar as medidas obtidas de desempenho e motivação para aprender da amostra dos estudantes participantes, antes e depois da fase de experimentação. Os resultados estatísticos indicam uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes participantes que experimentaram as situações didáticas ($p$ = 0,0001), não havendo aumento estatisticamente significativo na motivação para aprender destes participantes ($p$ = 0,3452). Os processos de aprendizagem dos participantes são uma parte importante da validação interna da experiência e são analisados por meio de um conjunto de critérios baseados em objetivos de aprendizagem, bem como na tipologia das situações didáticas, ambos concebidos na análise *à priori* à experimentação, confrontando o conteúdo das respostas às perguntas dos guias de atividades com as expectativas de aprendizagem das situações de ensino. Os resultados dessa análise fornecem indícios de que os objetivos de aprendizagem foram alcançados. A opinião dos estudantes participantes que realizaram o estudo revela que as atividades propostas apresentam caráter inovador. Como um dos produtos de pesquisa gerados por este estudo, a sequência de ensino que mostrou ser válida para as condições desta pesquisa poderá ser adaptada para atender às necessidades do projeto educacional do professor.



**Palavras-chave**: Cinemática. Aquisição automática de dados. Sensor de movimento. Engenharia Didática. Ensino de Física.