

# Aprendizagem significativa: A visão do aluno de ciência e tecnologia sobre conceito de momento de inércia

## Meaningful learning: the vision student of the science and technology about concept of moment of inertia

Bergson Rodrigo Siqueira de MELO [1](#); Antônio Marcos da Costa SILVANO [2](#); Glaydson Francisco Barros de OLIVEIRA [3](#); Otávio Paulino LAVOR [4](#); Humberto César Chaves FERNANDES [5](#)

Recibido: 13/12/16 • Aprobado: 19/12/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Metodologia](#)
  - [3. Resultado e discussão](#)
  - [4. Conclusão](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

O momento de inércia é uma definição que expressa o nível de dificuldade de alterar o estado de movimento de um corpo em rotação, levando em consideração a massa do corpo e a distância ao eixo de rotação. Essa definição carrega um embasamento matemático do cálculo integral e pode ser difícil de ser compreendido devido à falta de motivação. Uma alternativa de motivação é a prática pedagógica fundamentada e explicada a partir de conhecimentos prévios dos discentes. A partir desta prática, este trabalho busca investigar se os docentes estão executando este tipo de aulas, bem como avalia o grau de satisfação dos discentes em relação a esse tipo de aula, se a prática auxilia na aprendizagem e se os docentes da área devem ter essa prática. Para fazer esta investigação, foi elaborado um questionário com perguntas objetivas que avaliam todas essas questões levantadas. O questionário foi respondido por um grupo de discentes tomados de forma aleatória. As respostas mostram que todos discentes estudaram momento de inércia e que

#### ABSTRACT:

The moment of inertia is a term expressing the difficulty level to change the state of motion of a rotating body, taking into account the mass of the body and the distance to the rotation axis. This definition carries a mathematical foundation of integral calculus and can be difficult to understand due to lack of motivation. An alternative motivation is the pedagogical practice based and explained from previous knowledge of students. From this practice, this study aims to investigate if teachers are performing this type of classes and assesses the degree of satisfaction of students in relation to this type of class, if the practice helps in learning and teachers of the area should have this practice. To do this research, we designed a questionnaire with objective questions that assess all these issues raised. The questionnaire was answered by a group of students taken randomly. The responses show that all students studied moment of inertia and that this study took place in various disciplines of the course, whether in classical mechanics or in applications

este estudo se deu em várias disciplinas do curso, sejam em mecânica clássica ou nas aplicações nas aulas de cálculo. É quase unânime que os discentes têm interesse pelas aulas pautadas em conhecimentos prévios e que isso auxilia na aprendizagem e deveria ser feito por todos os docentes. Assim, conclui-se que o público discente tem uma boa aceitação da aprendizagem significativa que vem sendo se tornando prática nas aulas que exploram momento de inércia e que existe uma relação entre a facilidade de aprendizado e as aulas a partir de conhecimentos prévios.

**Palavras-chave:** Momento de inércia; aprendizagem significativa; discente.

in calculus classes. It is almost unanimous that the students have interest in classes guided on previous knowledge and that helps in learning and should be done by all teachers. Thus, it is concluded that the student has a good public acceptance of meaningful learning that has been becoming practice in classes that explore moment of inertia and that there is a relationship between the ease of learning and lessons from previous knowledge.

**Keywords:** moment of inertia; meaningful learning; student.

## 1. Introdução

Os conceitos do momento da inércia são fundamentais para a compreensão dos fenômenos que ocorrem no campo da física, mais especificamente, os relacionados à rotações.

O conceito do momento de inércia, expressa o nível de dificuldade de alterar o estado de movimento de um corpo em rotação, pois o momento de inércia é uma grandeza física definida matematicamente pelo produto da massa de um corpo (medidos em quilogramas) pelo quadrado da distância (medido em metros) entre o corpo e o centro de rotação.

Nesse contexto, para os alunos aprenderem significativamente novos conceitos relevantes do campo da física, necessitam ampliarem seu repertório de conhecimentos a partir do que eles já sabem, possibilitando articulações dos conhecimentos por meio dos processos cognitivos de aprendizagem.

Um dos fatores considerados relevante no processo de ensino-aprendizagem que deve ser valorizados e explorados pelos professores na mediação pedagógica dos conteúdos disciplinas das áreas curriculares, são os conhecimentos prévios que os alunos trazem em sua estrutura cognitiva, construídos a partir de experiências educativas anteriores (Moreira, 2009).

Os conhecimentos prévios já elaborados e assimilados na estrutura cognitiva do aluno servem como base dinâmica para articulação dos conhecimentos novos através de relações e associações com os já existentes. Nesse sentido, os conhecimentos construídos por meio dessa articulação dos conhecimentos prévios com os novos conhecimentos serão resignificados e reestruturados permitindo ampliar o repertório de conhecimentos e de novos saberes (Okada, 2008).

Nesse contexto, este trabalho busca analisar o "olhar" dos discentes relativo à aprendizagem dos conceitos do momento de inércia, a partir dos conhecimentos prévios construídos sobre o assunto no percurso de uma prática pedagógica embasada nos pressupostos da aprendizagem significativa postulada inicialmente por David Ausubel (Ausubel *et al.*, 1978) e que tem como fundamento a aprendizagem significativa de novos conceitos a partir dos conhecimentos já estruturados e organizados existentes na estrutura cognitiva dos aprendizes.

Essa teoria é compreendida na concepção construtivista e cognitivista sobre o processo de aquisição do conhecimento. É concebida como processo de compreensão, reflexão e atribuição de significados do sujeito, em interação com o meio social, ao constituir a cultura e por ela ser constituído (Masini, 2011).

A ideia central da teoria ausubeliana é da aprendizagem significativa, ou seja, reorganização clara da estrutura cognitiva do discente, de modo que uma nova informação se relaciona e interage com aspectos relevantes na estrutura de conhecimento do discente.

Essa teoria considera que o fator isolado que mais influencia para ocorrência da aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, seus conhecimentos prévios, que Ausubel denominou de conceitos subsunçores. De acordo com Moreira e Masini (2009) os conhecimentos prévios do aprendiz constituem-se como âncora para os novos conceitos que serão assimilados,

aprendidos e resignificados, ampliando os conhecimentos já consolidados.

Segundo Miras (2006) os conhecimentos prévios, construídos por meio de experiências pessoais anteriores, devem ser compreendidos no processo de ensino e aprendizagem como esquemas de conhecimentos, ou seja, a representação que cada discente possui sobre a realidade e, são considerados ponto de partida para aprendizagem de novos conteúdos na perspectiva construtivista.

Nesse sentido os conhecimentos prévios organizados na estrutura cognitiva do discente servem como base dinâmica para articulação com os novos conhecimentos, resignificando os conceitos de modo ampliar o universo de conhecimentos do discente no qual o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados e adquire mais estabilidade (Moreira & Masini, 2009).

A aprendizagem significativa é um processo complexo de fornecer sentido ou estabelecer relações de modo não arbitrário e substancial entre os novos conhecimentos e conhecimentos prévios do aprendiz. Em contraponto à aprendizagem significativa, surge a aprendizagem mecânica que é o tipo de aprendizagem em que o novo conhecimento é apresentado ao discente de forma arbitrária e não substantiva com algum conceito que já exista em sua mente, simplesmente, incorpora-se na sua estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) para ocorrência da aprendizagem significativa algumas condições são essenciais que merece destaque:

- A existência de conhecimentos prévios capaz de servir de ancoradouro a uma nova informação, de modo que esta adquira significado para o aluno;
- O aluno precisa ter motivação para aprender significativamente; A aprendizagem significativa pressupõe que o aluno manifeste interesse e predisposição para aprender, ou seja, disposição para relacionar de forma não arbitrária e substantiva o novo conhecimento aos conhecimentos prévios;
- O conteúdo disciplinar a ser aprendido precisa ser potencialmente significativo, isto é, deve ser passível de relação com a estrutura cognitiva do estudante de modo possibilitar interações com conceitos disponíveis em sua estrutura cognitiva por meio de subsunções adequados.

No processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos disciplinares de Física, os alunos precisam construir novos conceitos e relacioná-los com seus conhecimentos prévios adequados e estruturados ao assunto construídos anteriormente, por meio de suas experiências pessoais que facilitaram a compreensão dos novos conceitos.

No caso do conteúdo de momento da inércia, para sua compreensão o aluno precisa ter conhecimentos prévios sobre os conceitos físicos relativos à fenomenologia e a aplicação do cálculo envolvido para resolução de situações problemas.

---

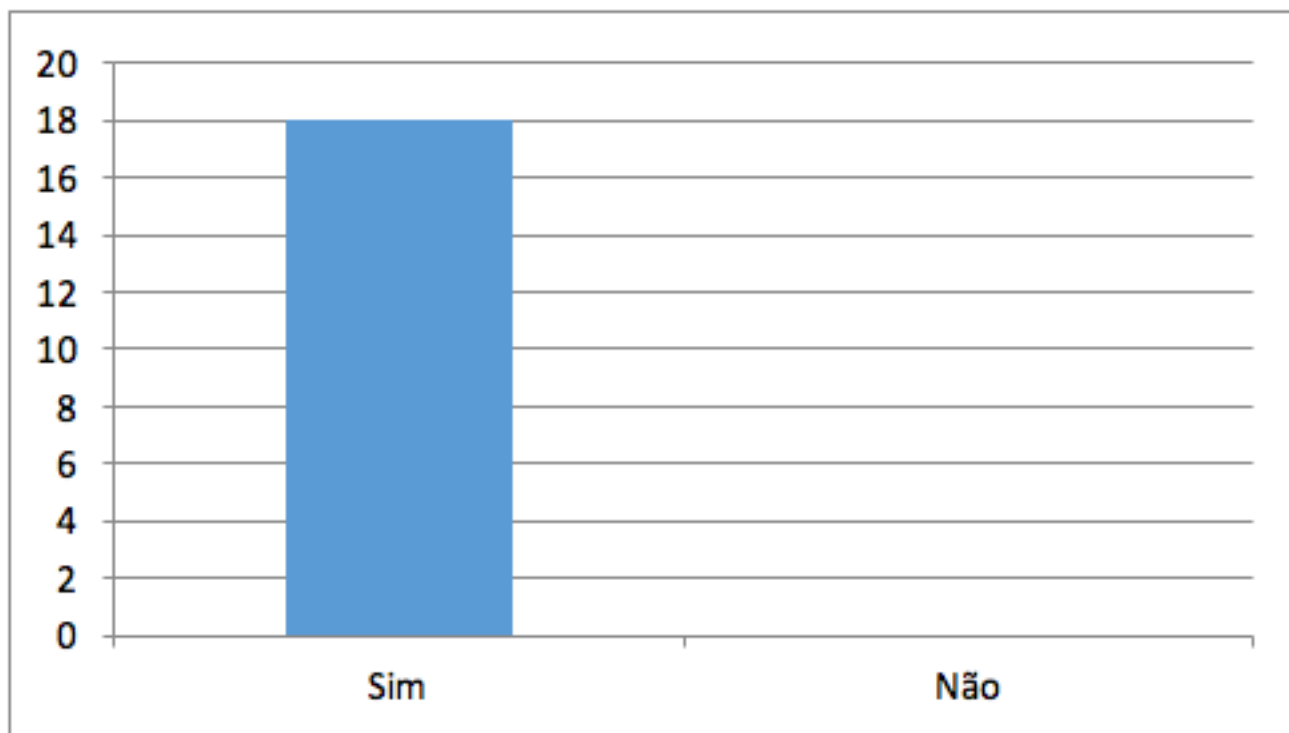
## 2. Metodologia

Os cursos de engenharias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) contém um curso básico chamado de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. É nesta fase em que o discente tem contato com as disciplinas de física e de cálculo diferencial e integral. Em busca de um melhor desempenho no ensino de momento de inércia, uma investigação é feita para descobrir e compreender a visão dos discentes em relação às aulas pautadas em conhecimentos prévios, bem como aos seus anseios em relação às práticas pedagógicas.

Para fazer tal investigação, uma amostra de dezoito discentes foi tomada de forma aleatória. Esses discentes responderam questionários com perguntas objetivas que avaliam se o discente já estudou momento de inércia e onde esse estudo foi realizado. Os discentes responderam ainda se o professor, ao conceituar momento de inércia, fez alguma relação com seus conhecimentos prévios e se essa prática gera um melhor entendimento do assunto, bem como se os professores devem ter essa prática de conceituar momento de inércia pautado nos conhecimentos prévios dos discentes.

### 3. Resultado e discussão

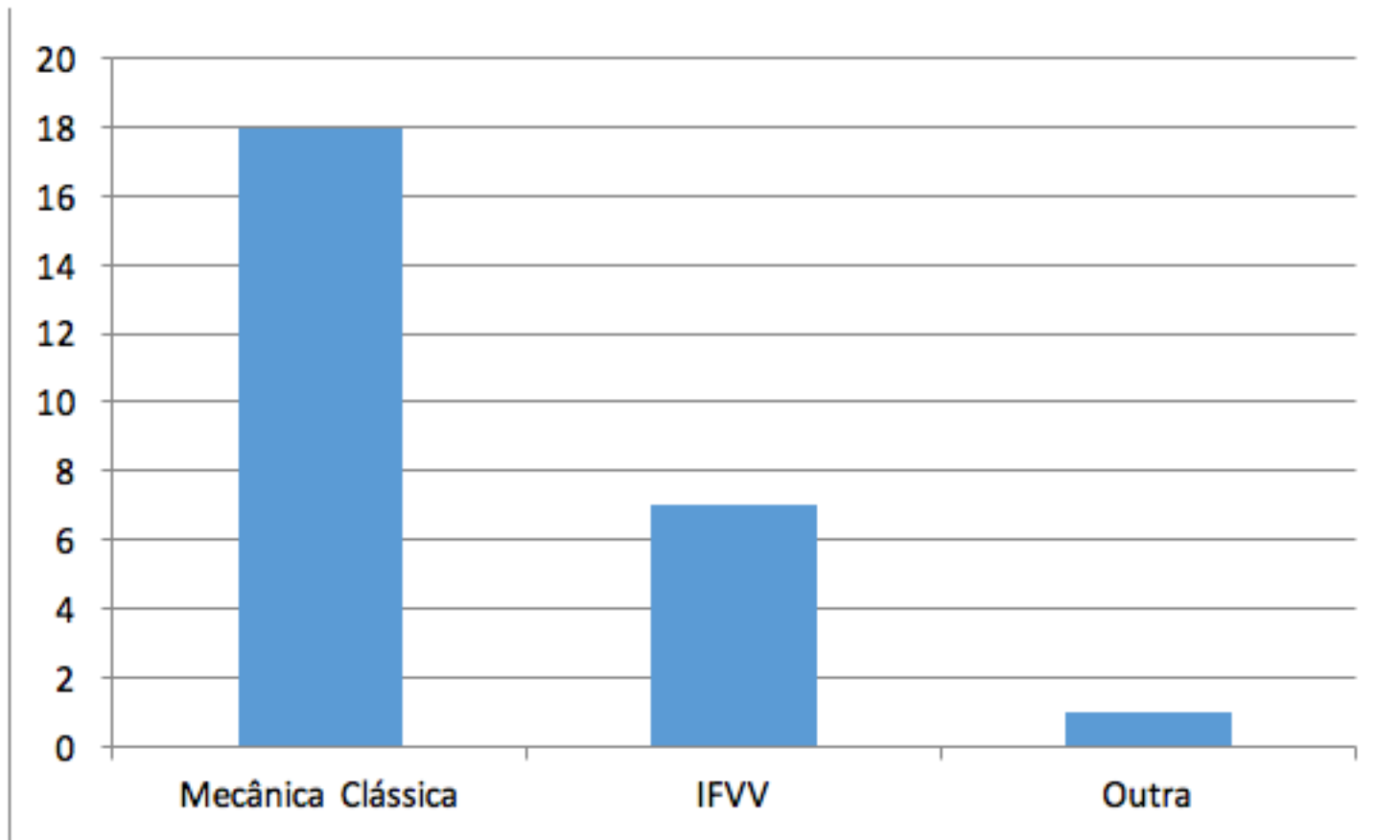
As respostas aos questionários foram analisadas e quantificadas a fim de verificar a opinião discente em relação ao ensino de momento de inércia pautado em conhecimentos prévios. A primeira pergunta a ser feita foi se o discente já estudou momento de inércia. As respostas são vistas no gráfico da Figura 1.



**Figura 1** - Estudo do momento de inércia.

Como pode ser visto todos os discentes já estudaram momento de inércia. Vale salientar este conteúdo às vezes não é visto ou é visto de forma muito rápida já que a ementa das disciplinas é bem extensa.

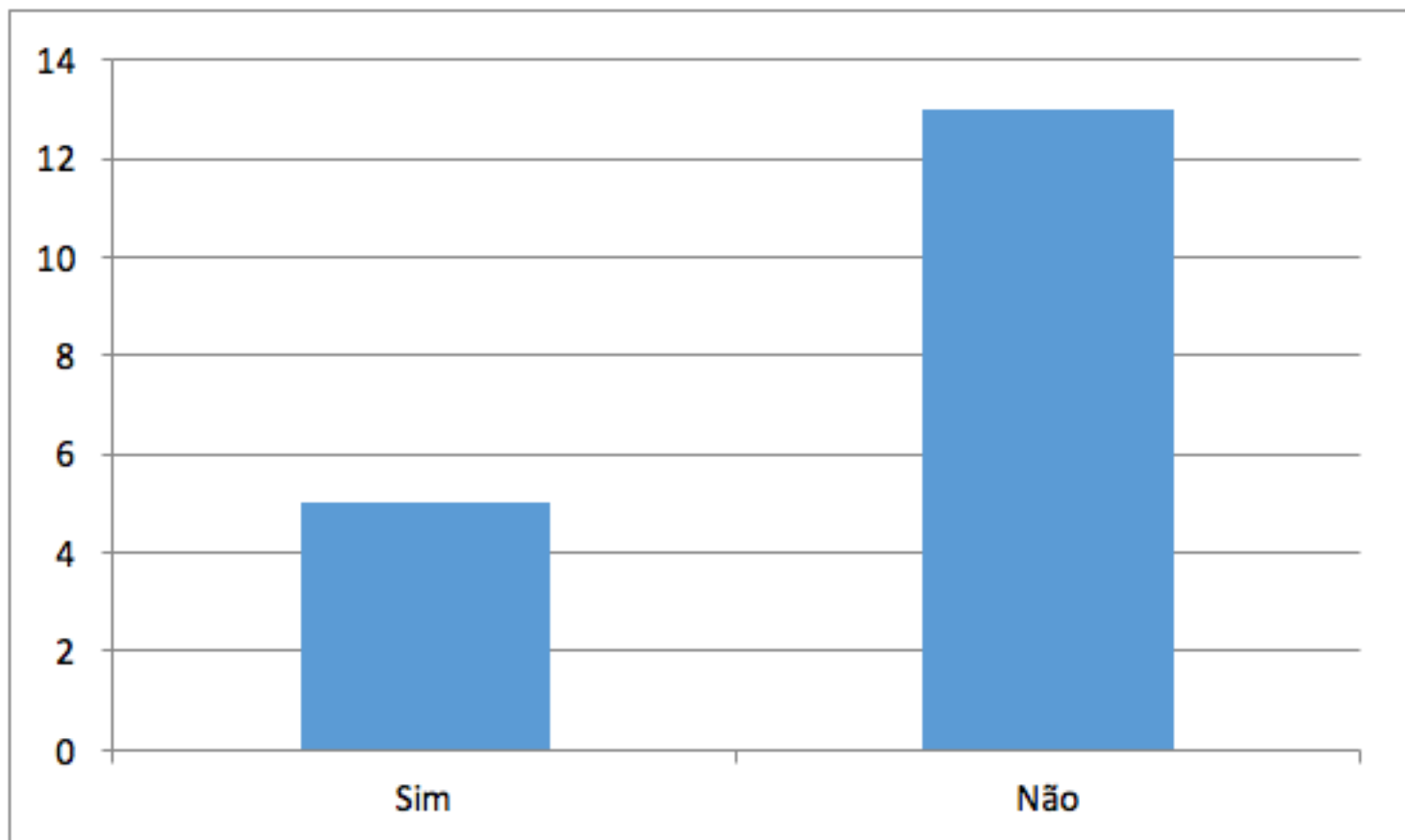
O conteúdo de momento de inércia aparece duas vezes nas ementas do Curso de Ciência e Tecnologia da universidade. Na disciplina de mecânica clássica, são calculados momentos de inércia de alguns objetos mais conhecidos, como barra, anel ou esfera. Na disciplina de introdução às funções de várias variáveis (IFVV), são calculados momentos de inércia usando integrais múltiplas ou de linha e se aplicam a esfera, cones ou molas. Além disso, o momento de inércia pode aparecer como aplicações em outras disciplinas da engenharia. O gráfico da Figura 2 mostra onde o estudo de momento de inércia foi feito.



**Figura 2** - Disciplinas em que houve o estudo de momento de inércia.

Aqui se percebe que todos os discentes estudaram momento de inércia na disciplina de mecânica clássica, mas apenas sete discentes estudaram momento de inércia com o foco dado em introdução às funções de várias variáveis, enquanto somente um discente teve esse estudo em outro tipo de disciplina que não seja as que contemplam o assunto na ementa.

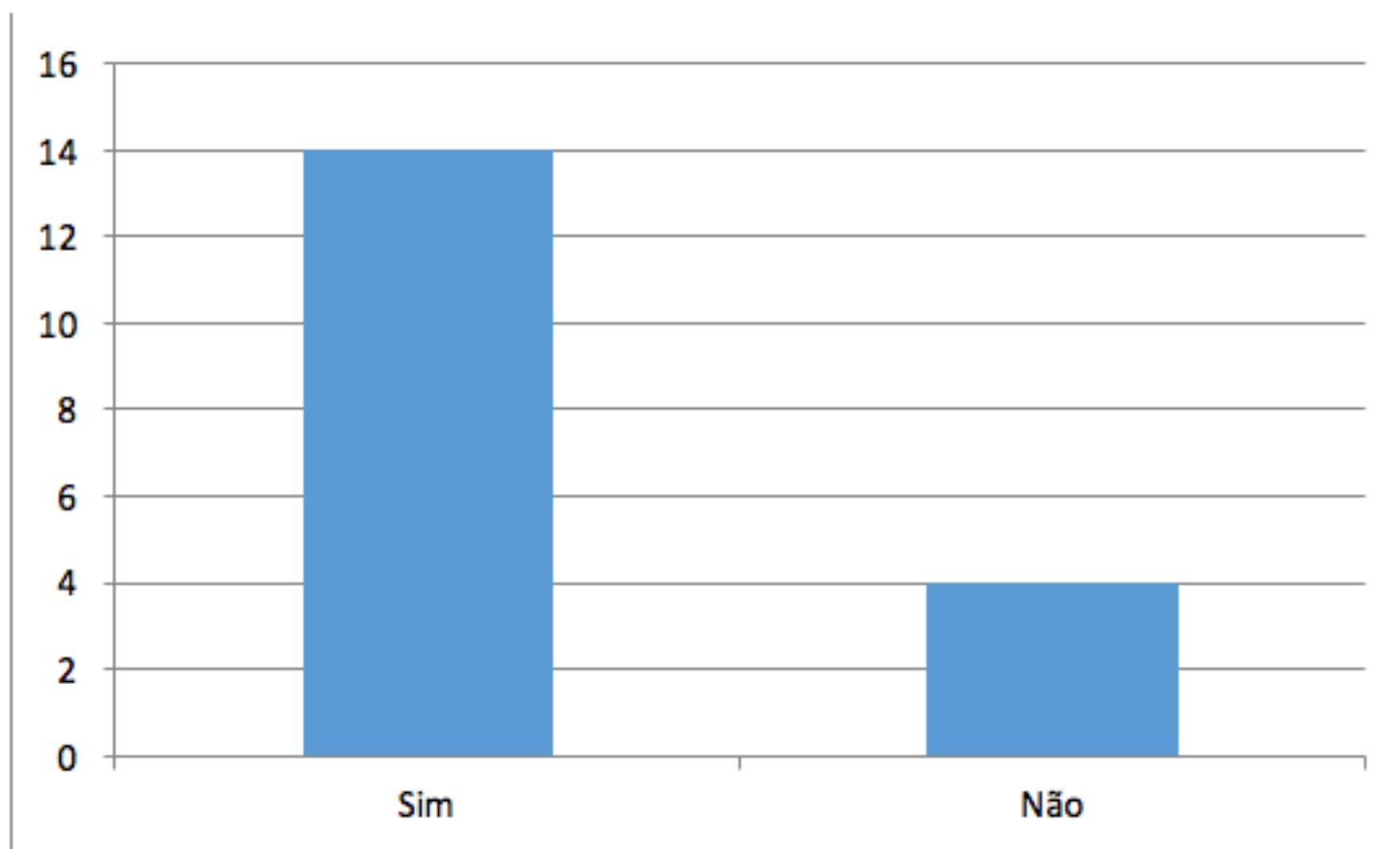
Antes de buscar o interesse discente no assunto baseado em conhecimentos prévios, buscou-se saber se o público acredita que momento de inércia é difícil de ser compreendido. A Figura 3 mostra as respostas.



**Figura 3** - Compreensão dos conceitos de momento de inércia.

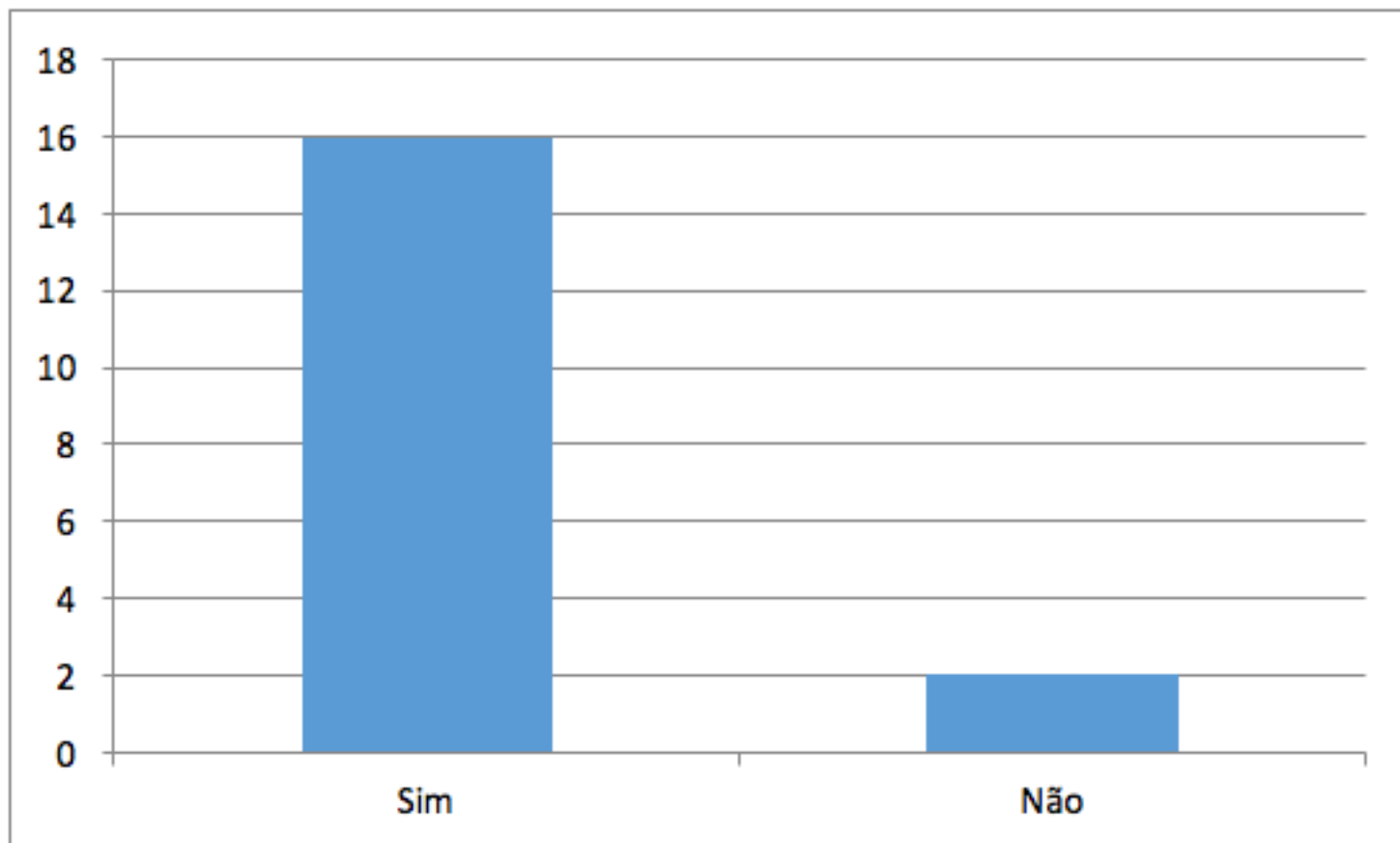
Treze alunos que corresponde a aproximadamente dois terços do público entrevistado afirma

que o assunto não é difícil de ser compreendido. Dessa forma, acreditando que explicações pautadas em conhecimentos prévios facilitam o aprendizado, foi perguntado se o professor, ao conceituar momento de inércia, fez alguma relação com seus conhecimentos prévios. As respostas são vistas a seguir (confira a Figura 4) mostrando que catorze discentes, um valor superior a dois terços dos entrevistados, tiveram aulas com conceitos fundamentados e explicados a partir de conhecimentos prévios.



**Figura 4** - Relação de momento de inércia com conhecimentos prévios.

Para investigar a relação entre a facilidade de aprendizado e as aulas a partir de conhecimentos prévios, os discentes responderam se quando o professor fornece os conceitos com base em seus conhecimentos prévios, a definição de momento de inércia será mais bem entendida. O gráfico da Figura 5 mostra as respostas.

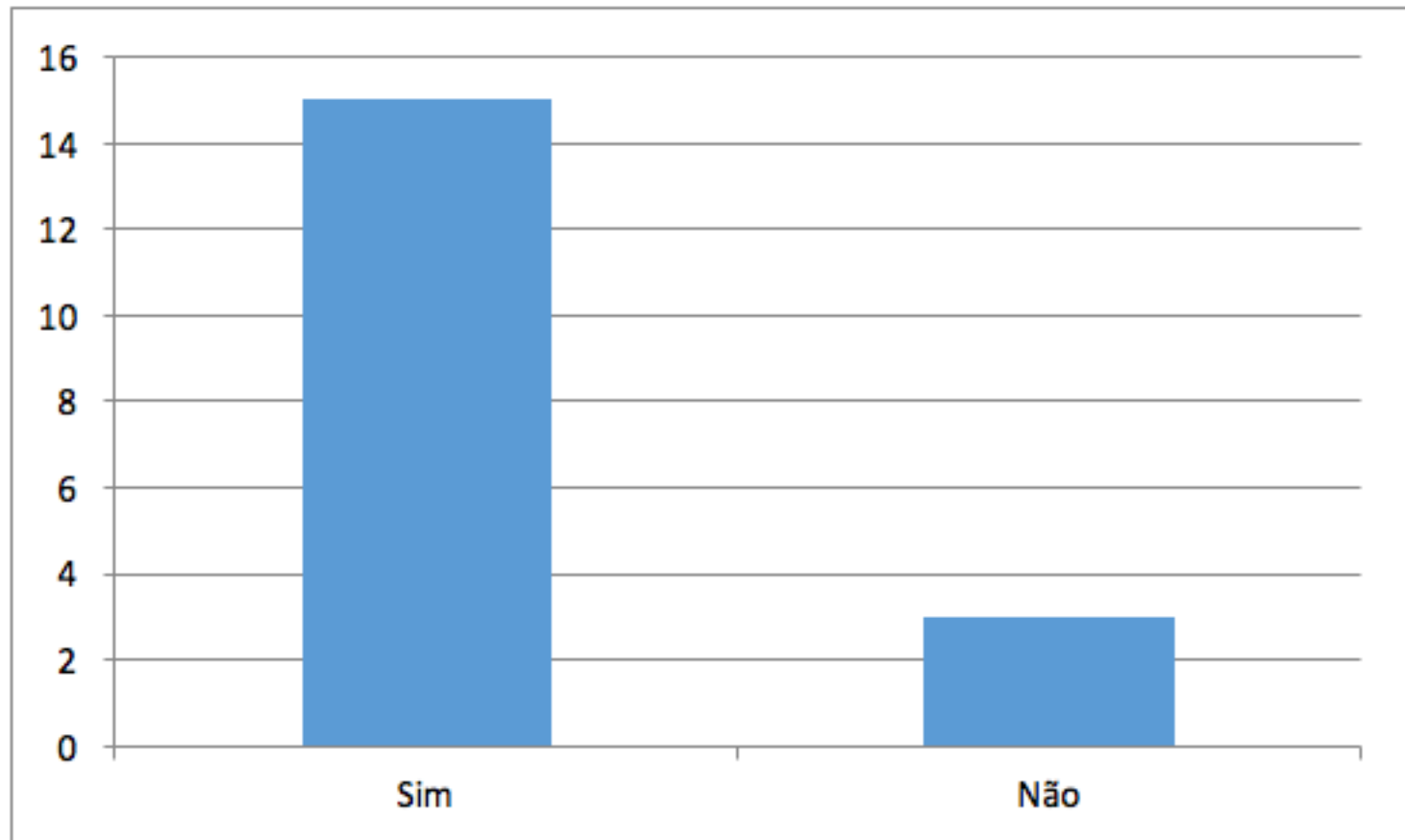


**Figura 5** - Compreensão da definição de momento de inércia com base em conhecimentos prévios.

Nas respostas acima, vê-se que dezesseis discentes, cerca de 89%, acredita que os conceitos de momento de inércia fica mais bem entendidos quando o professor relaciona com conhecimentos prévios, seja do dia-a-dia ou do de disciplinas de períodos anteriores. Na fala de um discente, tem-se:

“Ao conceituar momento de inércia, o professor começou falando das rotações que existem no nosso dia-a-dia, como o ato de abrir ou fechar a porta da sala de sala. Qual a resistência que esta porta oferece ao ser rotacional para abrir ou fechar. Porque o trinco deve ser na extremidade? Essas perguntas e essa relação com as coisas que conheço me deu motivação para compreender os fatos que rodeiam.”

Por último, os discentes foram indagados se todos os professores deveriam fazer a relação de momento de inércia com conhecimentos prévios.



**Figura 6** - Definições relacionadas com conhecimentos prévios realizados pelos docentes.

Dos dezoito, quinze discentes acham que todos os professores da área devem fazer a relação de momento de inércia com conhecimentos já adquiridos, sejam em disciplinas de períodos anteriores ou do cotidiano.

## 4. Conclusão

O momento de inércia como um conceito que carrega um embasamento matemático pode parecer difícil de entender visto a necessidade do cálculo integral e pela falta de motivação para experimentar conceitos novos. Assim, este trabalho buscou conhecer se a prática pedagógica fundamentada em conhecimentos prévios é aplicada pelos docentes e se esta prática tem ajudado na aprendizagem.

Um grupo de discentes selecionados aleatoriamente foi submetido a um questionário com perguntas objetivas e as respostas aos questionários mostram um interesse discente em aulas pautadas em conhecimentos prévios, vendo a aprendizagem significativa como uma alternativa de solução a problemas enfrentados no ensino e aprendizagem de conceitos de momento de inércia.

Nesse enfoque, percebe-se uma motivação maior quando as definições são feitas baseadas em conhecimentos já adquiridos pelos discentes. Uma aula em que o professor começou falando de rotações do ato de abrir e fechar a porta da sala, explicando onde deve ser o trinco, foi uma aula marcante para os alunos. Então, acredita-se que a aprendizagem significativa pode ser tomada como estratégia de ensino para os conceitos de momento de inércia e para diversos outros conceitos.

## Referências

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H., **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

OKADA, A. **Cartografia Cognitiva. Mapas conceituais para pesquisa, aprendizagem e formação docente**. Cuiabá: KCM, 2008

MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful



Learning Review – V1(1), pp. 16-24, 2011. Disponível em:

<[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID2/v1\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf)>.

Acessada

Agosto/2016.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. São Paulo: Centauro Editora. 2ª edição, 2009.

MIRAS, M. **Um ponto de partida para aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios**: (In) COLL, César. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2006.

---

1. Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Universidade estadual do Ceará – UECE – Fortaleza - CE. Email: [bergson1melo@gmail.com](mailto:bergson1melo@gmail.com)

2. Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Universidade estadual do Ceará – UECE – Fortaleza - CE. Email: [scsilvano@hotmail.com](mailto:scsilvano@hotmail.com)

3. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA – Pau dos Ferros - RN. Email: [glaydson.barros@ufersa.edu.br](mailto:glaydson.barros@ufersa.edu.br)

4. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA – Pau dos Ferros - RN. Email: [otavio.lavor@ufersa.edu.br](mailto:otavio.lavor@ufersa.edu.br)

5. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN – Natal - RN. Email: [humbeccf@ct.ufrn.br](mailto:humbeccf@ct.ufrn.br)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015

Vol. 38 (Nº 20) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados