

# Análise dos conhecimentos em Astronomia dos alunos do curso superior de tecnologia em automação industrial do Instituto Federal São Paulo campus Cubatão

---

ATALIBA CAPASSO MORAES <sup>1</sup>

MARCOS RINCON VOELZKE <sup>2</sup>

## Resumo:

*Este trabalho é parte integrante da pesquisa de mestrado acadêmico em ensino de ciências que está em fase final. Nele busca-se apresentar os resultados da pesquisa realizada entre os alunos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do Instituto Federal São Paulo campus Cubatão que na primeira etapa demonstrou o despreparo dos mesmos referentes aos conceitos primários à Astronomia. Corrigindo-se estas falhas constatadas, ministrou-se, externo ao conteúdo programático, um Curso Básico em Astronomia, contendo aulas expositivas dialogadas ou expositivas com o auxílio de recursos audiovisuais e acesso a livros didáticos. Analisada as respostas desta segunda etapa, constata-se que os alunos obtiveram uma melhora significativa no aprendizado.*

**Palavras-chave:** ensino de Astronomia; aprendizagem; ensino superior.

## Abstract:

*This work is part of a research of the academic Masters in Science in Education in its final stages. It seeks to present the results of the survey conducted among students of the technology course in industrial automation at the Federal Institute São Paulo at the Campus Cubatão. In the first step, the students' lack of knowledge to the related primary concepts of Astronomy turned out. Correcting these deficiencies found, external to the program content, a Basic Course in Astronomy, containing dialogued or expository lectures with the aid of audiovisual resources and access to textbooks. Analysed the responses of this second step, it was found that students had a significant improvement in learning.*

**Keywords:** Astronomy education; learning; higher education.

## Introdução

A necessidade de criar um Curso Básico em Astronomia, externo ao conteúdo programático, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Cubatão (IFSP Campus Cubatão) tem, como prerrogativa, o resultado da

---

Trabalho apresentado no III Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 23 de novembro de 2013 (modalidade comunicação oral)

<sup>1</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [ataliba.ifsp@gmail.com](mailto:ataliba.ifsp@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [mrvoelzke@hotmail.com](mailto:mrvoelzke@hotmail.com)

pesquisa realizada entre os alunos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, que demonstrou o despreparo dos mesmos referentes aos conceitos primários à Astronomia. De acordo com Mourão “*a Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características*” (MOURÃO, 1997, p. 22).

Sabe-se que a Astronomia, há tempos, está contida na estrutura curricular do ensino fundamental e do ensino médio (BRASIL, 2002, 2006). Mesmo assim, em grande parte destas escolas, ignora-se este conteúdo porque os professores desconhecem o assunto. Observa-se a falta de interesse dos alunos ou dos professores que nortearam-se em conceitos errôneos, mal compreendidos ou mal interpretados, ao ensinar os fenômenos astronômicos, como descreve Araújo (2009):

Infelizmente, é comum o aluno, que foi mal preparado no ensino fundamental, fazer uso de credices e superstições para explicar fenômenos astronômicos, usando concepções alternativas que muitas vezes são defendidas pelo próprio professor, provocando um distanciamento entre o conteúdo proposto e o conteúdo ensinado os currículos escolares em geral. (ARAÚJO, 2009, p. 07)

No ensino de Astronomia tem-se diagnosticado constantemente as diversas dificuldades conceituais dos alunos e até mesmo professores de todas as áreas e níveis de ensino; poucos de fato a compreendem (ALBRECHT; VOELZKE, 2010).

Se estes alunos e professores pouco a compreendem, evitam-na por ignorá-la, mas ávido por conhecimento é a natureza dos seres humanos e nossa curiosidade nos impulsionaram a buscar novas formas de obtê-la, pois, o saber sempre é compartilhado. Observa-se que os meios de comunicação em massa, tais como: jornais e revistas, rádio, televisão e a *Internet* contribuem em larga escala para a propagação de conteúdos relacionados a Astronomia.

De acordo com Araújo (2009), os novos dados científicos amplamente divulgados na mídia, acabam por estimular os alunos e professores, há uma maior compreensão dos avanços tecnológicos que envolvem a Astronomia.

As ideias e proposições da teoria da aprendizagem desenvolvidas por David Paul Ausubel reportam a aprendizagem significativa que é a linha mestra do desenvolvimento deste trabalho.

## **1. Motivação**

Constata-se por intermédio da arqueoastronomia que, entre tantos achados, desde o início dos tempos, os seres humanos primitivos aqui existentes notaram que, durante o dia o Sol tudo iluminava. À noite, porém, mesmo com a iluminação natural do céu todo estrelado, dependendo da adversidade do dia e clima, percebia que sua visão tornara-se limitada, forçando-o a descobrir, por questões de sobrevivência, o poder do fogo para aquecer, iluminar e cozer, podendo desta forma, encontrar abrigo para poder sobreviver às intempéries do tempo. Este ser primitivo fez registros rústicos em cavernas de tudo o que podia observar (BURNS, 1972).

Pensando neste homem primitivo, conclui-se que a Astronomia é a ciência mais antiga. Muito antes da invenção da escrita, o céu era um importante recurso cultural entre as sociedades primitivas. Avançando-se na linha do tempo observam-se monumentos gigantescos, todos notadamente empregados nos estudos dos corpos celestes.

Comerciantes navegavam guiados pelas estrelas, comunidades agrícolas usavam-nas para saber quando deveriam semear as suas culturas, sistemas ideológicos associavam determinados objetos celestes a eventos cíclicos (BURNS, 1972).

O dicionário do Mourão (1995, p.68) define Astronomia como sendo "*a ciência dos astros e mais genericamente de todos os objetos e fenômenos celestes*". Dados atuais referentes ao ensino de Astronomia demonstram que os alunos cometem erros conceituais por desconhecer o assunto.

Presume-se que é curioso e ao mesmo tempo, incompreensível o que recentemente os estudos comprovam e um antagonismo sem precedentes, pois, estudar fenômenos astronômicos, está diretamente relacionado a uma temática que aguça a curiosidade dos alunos, pois a imensidão do universo é inimaginável e a cada dia, novas descobertas ocorrem, mas em contra partida as dificuldades encontradas no ensino de Astronomia persistem. Os professores que lecionam conteúdo na Educação Básica são os professores de Ciências e Geografia, e a grade curricular dos cursos de Licenciatura em Geografia, Ciências e áreas afins, por falta de conhecimentos relacionados aos conteúdos de Astronomia, conforme relata Langui, (2004, p. 80) "*de fato, mediante*

*pesquisas efetuadas na área de Ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo*”. A solução é instruir corretamente os professores que desconhecem a Astronomia. Aos professores que tem apenas uma noção sobre o assunto ou estão apenas desatualizados, devem aprimorar esses conhecimentos.

Por estarem envolvidos e cientes destas dificuldades, descrevem Faria e Voelzke (2008):

Em 2002 o ensino de Astronomia foi proposto como um dos temas estruturadores pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e sugerido como facilitador para que o aluno compreendesse a Física como construção humana e parte de seu mundo vivencial. (p. 108)

Recentes pesquisas demonstram que todos os assuntos conectados a Astronomia, aguçam a curiosidade dos alunos, pois busca-se respostas sobre este intrigante assunto “*Astronomia é uma das áreas que mais atrai a atenção e desperta a curiosidade dos estudantes, desde os primeiros anos escolares até sua formação nos cursos de graduação, abrangendo todas as áreas, principalmente de Física*”. (SCALVI et al., 2006, p.391)

## **2. Base teórica**

A base deste trabalho é a teoria do cognitivista David Paul Ausubel, destaque-se a relevância da aprendizagem ser significativa no processo de ensino. De acordo com a sua teoria o novo assunto a ser aprendido, precisa fazer algum sentido para o aluno, percebe-se este fato, quando a nova informação ancora-se nos conceitos relevantes, preexistente na estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL, 1982; MOREIRA, 1999).

Conforme descrito por Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando as novas informações adquirem significados para o aluno, pela interação com conceitos específicos pré-existentes na sua estrutura cognitiva, sendo assimiladas e contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos *subsúncos* (MOREIRA, 1999).

Para existir a aprendizagem significativa são necessárias duas estruturas; na primeira, o aluno deve ter disposição de aprender e não memorizar; na segunda, a nova ideia a ser aprendida vai se relacionar de forma não arbitrária e potencialmente substantiva com as já existentes, isto é, a não arbitrariedade quer dizer que há uma relação lógica e explícita entre a nova ideia e algumas outras já existentes na estrutura cognitiva do aluno e

psicologicamente significativa. A aprendizagem precisa ser também potencialmente substantiva, isto é, uma vez aprendido o novo conceito pela aprendizagem significativa, o aluno conseguirá explicá-lo com suas palavras.

A aprendizagem precisa ser também potencialmente substantiva, isto é, uma vez aprendido o novo conceito pela aprendizagem significativa, o estudante conseguirá explicá-lo com suas palavras.

A aprendizagem significativa é dividida em duas, a saber: a aprendizagem significativa por descoberta e a aprendizagem significativa por recepção. Aprendizagem por descoberta é aquela em que o ser humano aprende sozinho, isto é, ele relaciona algum princípio, lei, corolário, teorema, dentre outros, para solucionar algum problema. Como exemplo, cita-se as observações do homem primitivo que usou os objetos celestes como referência para o cultivo de alimentos.

Aprendizagem por recepção é aquela em que o aluno recebe a informação pronta, por exemplo, na aula expositiva, e ele atua ativamente sobre esse material com o propósito de relacioná-lo a ideias relevantes disponíveis em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999).

Conforme descreve Barroqueiro (2012):

Os professores de Física e Matemática para a educação básica, que estão sendo formados no IFSP, precisam aprender e praticar a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. A Física como a Matemática são disciplinas em que os alunos necessitam fazer as ligações entre conhecimentos pré-aprendidos e as ideias novas que serão ensinadas e também construir uma relação lógica no processo ensino-aprendizagem, além de serem estimulados com aproximações do seu cotidiano para, assim, terem disposição de aprender. Para ensinar função quadrática os alunos precisam conhecer função e equação do 2º grau e construir gráfico (fatores cognitivos), disposição para aprender a função quadrática e, para isso, o professor necessita estimular o aluno com exemplos do cotidiano dele como uma forma de comunicação eficiente e eficaz (fatores afetivo-sociais) – fatores internos para aprendizagem significativa. Da mesma forma, o professor de Física deverá proceder no processo de ensino-aprendizagem dos temas a serem abordados na educação básica. (BARROQUEIRO, 2012, p. 72)

Na prática, sabe-se que de acordo com Moreira (2009):

[...] a maior parte da instrução, em sala de aula, está orientada para aprendizagem receptiva, situação está, muitas vezes, criticada pelos defensores da aprendizagem por descoberta ou do chamado "método da descoberta". Do ponto de vista de transmissão do conhecimento, no

entanto, essa crítica é, segundo Ausubel, injustificada, pois, em nenhum estágio do desenvolvimento cognitivo do aprendiz em idade escolar, ele tem que, necessariamente descobrir conteúdos a fim de tornar-se apto a compreendê-los e usá-los significativamente. (MOREIRA, 2009, p. 11)

O "método da descoberta" segundo Moreira (2009):

[...] pode ser especialmente adequado a certas finalidades como, por exemplo, a aprendizagem de procedimentos científicos em uma certa disciplina, porém, para a aquisição de grandes corpos de conhecimento, é simplesmente inexecutável e, de acordo com Ausubel, desnecessário. Segundo essa linha de pensamento, não há, então, por que criticar o "método expositivo", ou a instrução organizada através de linhas de aprendizagem receptiva, quanto a seus méritos. Podem ser ineficientes se forem mal empregados, porém, na medida em que facilitarem a aprendizagem receptiva significativa, poderão ser mais eficientes do que qualquer outro método ou abordagem instrucional, no que se refere à aquisição de conteúdo cognitivo. (MOREIRA, 2009, p. 11)

### **3. Metodologia**

No IFSP Campus Cubatão o professor Marciel Silva Santos, físico, responsável neste Instituto pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), afixou uma lista no mural com o nome dos alunos do ensino médio e ensino médio integrado que conquistaram quinze medalhas na OBA 2012: duas medalhas de ouro, duas medalhas de prata e onze medalhas de bronze. Na OBA 2013 os alunos conquistaram quatorze medalhas: quatro de ouro, seis de prata e quatro de bronze.

Percebe-se que o ótimo resultado, não é fruto do acaso ou de pura "sorte" destes alunos, pois, assim como em outras escolas, também nos mais de 354 Institutos Federais de Ensino existentes no Brasil, assuntos vinculados a Astronomia estão diretamente relacionados, como parte integrante da estrutura curricular do ensino fundamental e ensino médio (BRASIL, 2002; 2006).

Diante de todas estas informações, pergunta-se: Como estará o conhecimento em Astronomia dos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial? Para ser fidedigno e responder com mais propriedade a esta instigante pergunta, realizou-se no IFSP Campus Cubatão, pesquisa de conhecimento em Astronomia.

Coletaram-se dados, de 106 alunos participantes, idade entre 18 a 58 anos. Para verificar-se, aplicou-se, como método investigatório, um questionário com 25 perguntas de conhecimento básico. De acordo com o diagnóstico relacionado com a análise das respostas obtidas deste pré-questionário de conhecimentos sobre conceitos astronômicos, observou-se problemas na aprendizagem destes alunos.

Analisando-se os resultados nesta primeira etapa, constatou-se a falta de conhecimento básico destes alunos, pois foi ineficiente o aprendizado obtido tanto no ensino médio como no ensino fundamental, nas escolas municipais, estaduais e particulares por onde estes alunos estudaram.

Corrigindo-se estas falhas constatadas, experimentalmente ministrou-se, externo ao conteúdo programático, um Curso Básico em Astronomia, contendo aulas presenciais, palestras e trinta filmes da série “ABC da Astronomia”. Estas estratégias de ensino, comprovaram-se adequadas às necessidades dos alunos e esses conceitos foram finalmente compreendidos. Após esta interferência positiva no aprendizado destes alunos, passaram-se quatro meses.

Realizou-se uma nova pesquisa, quando, exatamente os mesmos 106 alunos a responderam. Analisando as respostas desta segunda etapa, constatou-se que o conjunto de novas atitudes empenhadas por professores e a correção destes conceitos erroneamente compreendidos em Astronomia, os alunos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do IFSP Campus Cubatão obtiveram uma melhora significativa no aprendizado destes conceitos.

#### **4. Comparando os dados obtidos nas etapas 1 e 2**

Denomina-se de Etapa 1, as questões respondidas no pré questionário aonde o conhecimento agregado foi compreendido tanto no ensino fundamental como no ensino médio. Após a Etapa 1 fez-se a correção das questões e os alunos tomaram ciência do baixo rendimento do grupo. Imediatamente foi estruturado um Curso Básico em Astronomia e ministrado externo ao curso para não interferir com o andamento do curso de Automação Industrial. Completado o interstício de 120 dias, pós curso externo, na Etapa 2, aplicou-se um questionário, com as mesmas perguntas da Etapa 1.

Na correção das 25 questões formuladas aos 106 alunos na Etapa 1 e aos, exatamente, mesmos 106 alunos na Etapa 2, utilizou-se como prumo, os conceitos Astronômicos definidos por Mourão, no dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica (MOURÃO, 1995). Conceitualmente, este dicionário é por definição, usado como uma respeitosa referência no assunto. Por estar mais próximo da realidade dos alunos, utilizou-se, o dicionário escolar da língua portuguesa (MICHAELIS, 2011). Na correção das questões, de acordo com o que aluno descreve, considerou-se correto se estiver concatenado com as respostas obtidas nestes dois dicionários já mencionados, levou-se em consideração a linguagem e as limitações dos alunos. Foi considerado como mínimo satisfatório 50% de acertos.

Os 106 alunos estão divididos em dois grupos (Matutino e Noturno), observa-se que a sigla inicial destas turmas é SAI que representa o curso Superior em Automação Industrial. No período matutino, têm-se duas turmas denominadas de SAI 111 (1º modulo) com trinta alunos e SAI 311 (3º modulo) com dezoito alunos. As três turmas no período noturno são denominadas de SAI 171 (1º modulo) com vinte e cinco alunos, SAI 271 (2º modulo) com dezoito alunos e SAI 371 (3º modulo) com quinze alunos.

Para verificar o nível de conhecimento prévio dos alunos, aplicou-se, como método investigatório, um questionário com 25 perguntas de conhecimento básico. As correções das questões foram baseadas no dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica de Mourão (1995) e no dicionário escolar da língua portuguesa Michaelis (2011).

## **5. Resultados**

Os resultados desta pesquisa são apresentados por meio dos gráficos a seguir:

O gráfico 1 apresenta as percentagens de acertos entre as turmas do período matutino e período noturno.

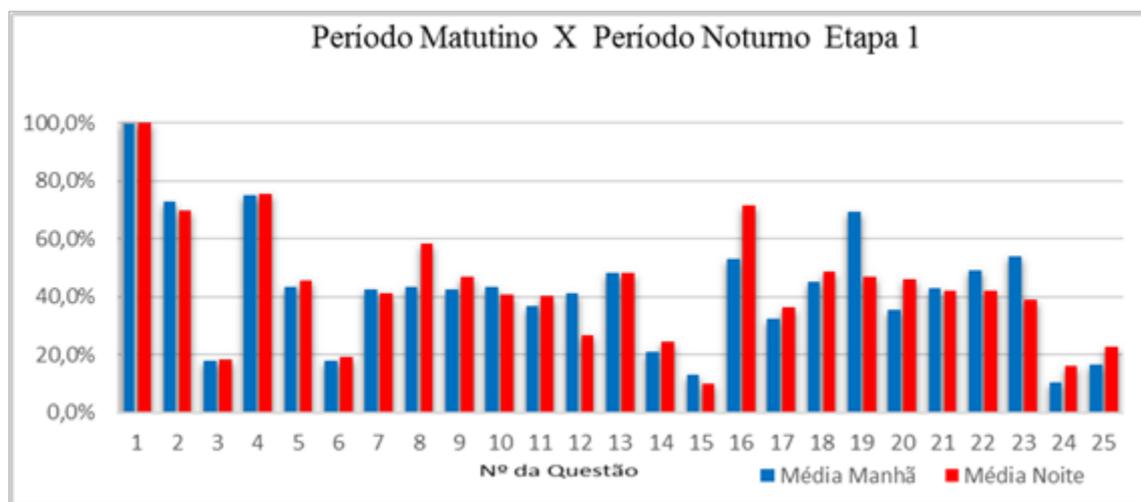


Gráfico 1: Percentual de respostas corretas na Etapa 1.

Percebe-se neste gráfico que somente as questões 1, 2, 4 e 16, as turmas de ambos os períodos acertaram mais que 50%, nas questões 19 e 23 apenas as turmas do período matutino acertaram mais que 50% e na questão 8 somente as turmas do período noturno acertaram mais que 50%.

Nota-se que, menos de 50,0% dos alunos, das turmas de ambos os períodos, acertaram as questões 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 24 e 25. Dezesete questões com índice de acerto menor que 50%, relata que 68,0% destes alunos desconhecem o assunto. Pode-se observar também que menos de 50,0% dos alunos, das turmas do período noturno acertaram as questões 19 e 23.

Observa-se que nas questões 5, 7, 9, 10, 13, 17, 18, 20, 21 e 22, mais de 30% dos alunos das turmas de ambos os períodos acertaram. Na questão 8 somente 30% dos alunos das turmas do período matutino acertaram e mais de 30% dos alunos das turmas do período noturno acertaram as questões 19 e 23.

Nota-se que somente 24% dos alunos de ambas as turmas acertaram as questões 3, 6, 14, 15, 24 e 25. Este último resultado pode ser uma indicação de um problema que seria relacionado com os processos de ensino e aprendizagem que os alunos teriam passado.

Os gráficos 2 e 3, apresentam os resultados individuais, por período, das cinco turmas na Etapa 1

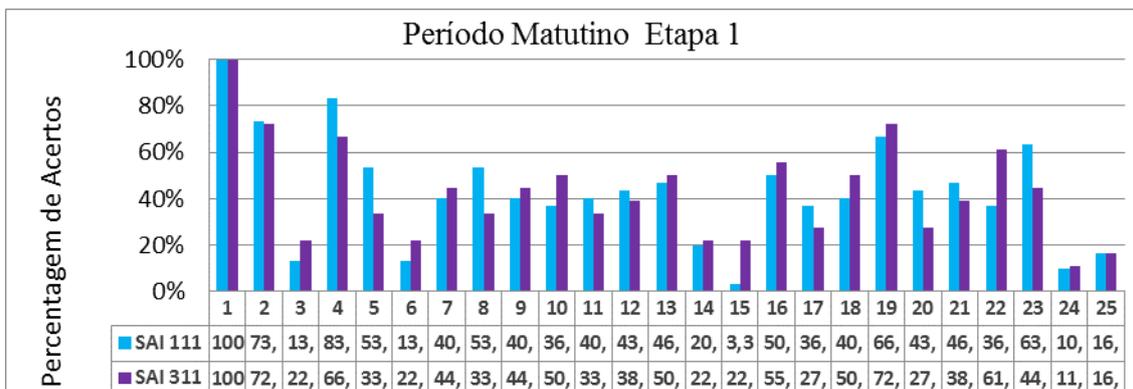


Gráfico 2: Percentual de respostas corretas na Etapa 1 das turmas SAI 111 e 311

Percebe-se no gráfico 2 que, menos de 50,0% dos alunos, da turma SAI 111, acertaram as questões 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24 e 25. Dezesete questões com índice de acerto menor que 50%, relata-se que 68,0% destes alunos desconhecem o assunto. Observa-se também no gráfico 2 que, menos de 50,0% dos alunos, na turma SAI 311, acertaram as questões 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21, 23, 24 e 25. Dezesesseis questões com índice de acerto menor que 50%, relata-se que 64,0% destes alunos desconhecem o assunto.

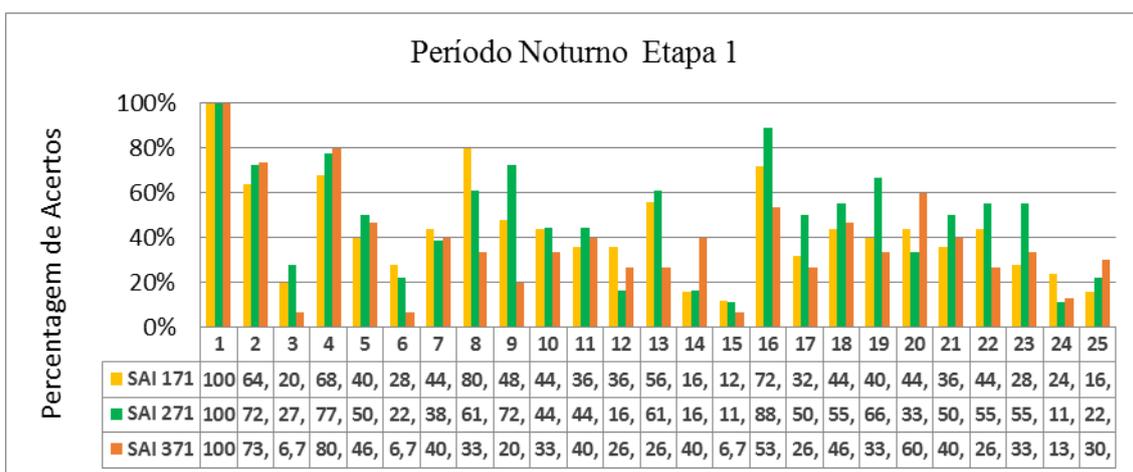


Gráfico 3: Percentual de respostas corretas na Etapa 1 das Turmas SAI 171, 271 e 371.

Percebe-se que, menos de 50,0% dos alunos, da turma SAI 171, acertaram as questões 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25. Vinte questões com índice de acerto menor que 50%, relata-se que 80,0% destes alunos desconhecem o assunto. Na turma SAI 271 nota-se que, menos de 50,0% dos alunos, acertaram as

questões 3, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 20, 24 e 25. Onze questões com índice de acerto menor que 50%, relata-se que 44,0% destes alunos desconhecem o assunto.

Observa-se, nesta última turma que menos de 50,0% dos alunos, da turma SAI 371, acertaram as questões 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 e 25. Vinte questões com índice de acerto menor que 50,0%, relata-se que 80,0% destes alunos desconhecem o assunto. Observa-se que nesta Etapa 1, a turma com maior percentagem de acertos foi a SAI 271.

O gráfico 4 apresenta o percentual de respostas corretas entre as turmas do período matutino e período noturno na Etapa 2.

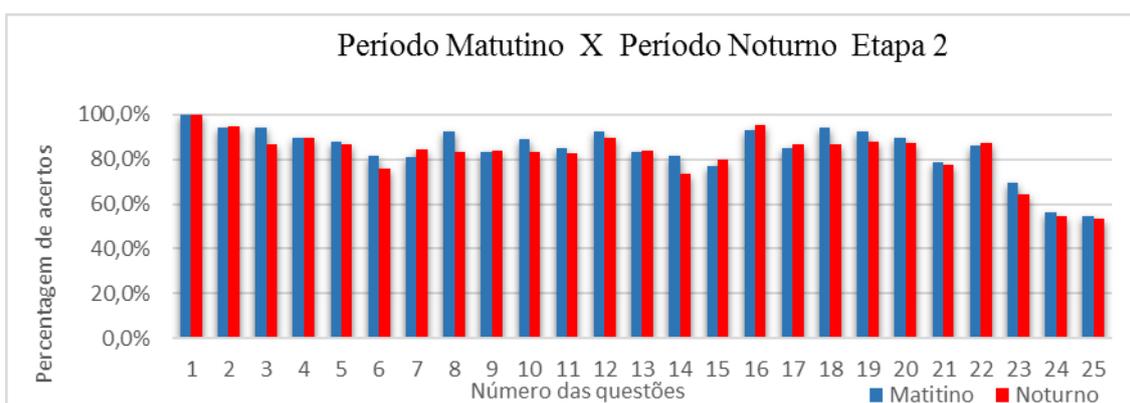


Gráfico 4: Percentual de respostas corretas na Etapa 2.

Observa-se no Gráfico 4 que em todas as respostas o percentual de acerto em ambos os períodos são maiores que 50,0%. Constata-se que 88,0% das questões tiveram percentual de acertos, maiores que 70,0% em ambos os períodos, ou seja, uma recuperação significativa.

O Gráfico 5, comprova em todas as 25 questões o sucesso desta intervenção.

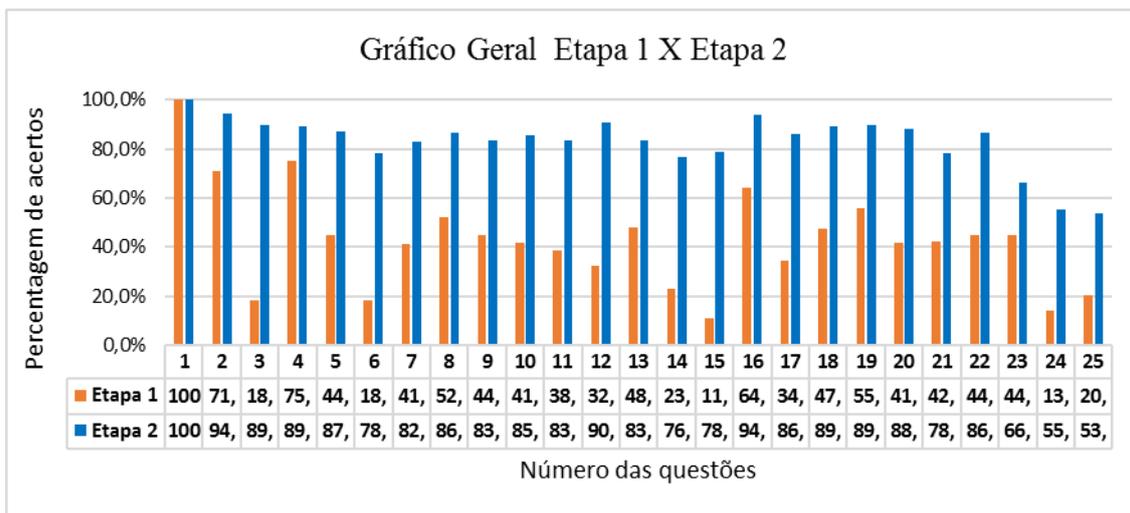


Gráfico 5: Média geral do percentual de respostas corretas entre a Etapa 1 e Etapa 2.

## Conclusões

Este trabalho apontou defasagem no conhecimento prévio sobre assuntos relacionados à Astronomia, que é parte integrante do ensino fundamental e ensino médio, de 106 alunos do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial do IFSP campus Cubatão.

Demonstra-se as duas etapas concluídas do trabalho. A Etapa 1 indica a análise dos conhecimentos prévios sobre conceitos astronômicos, através do questionário com 25 perguntas e da aplicação de diferentes estratégias de ensino, tais como, utilização de aulas expositivas dialogadas, recursos audiovisuais e palestras, para corrigir as dificuldades diagnosticadas. Observa-se que estas estratégias obtiveram resultados positivos e foram eficazes para a melhora na aprendizagem.

Constata-se na Etapa 2, após análise do gráfico 5, que em todas as questões houve maior compreensão dos assuntos abordados. Conclui-se que o trabalho desenvolveu-se com êxito, permitindo-nos a conclusão deste trabalho. Nota-se que a Astronomia está presente e é elemento importante dos Parâmetros Curriculares Nacionais e que há muito interesse por parte dos alunos com relação ao tema.

Diante dos resultados obtidos no pós-curso, pode-se afirmar que o Curso Básico em Astronomia, realizado na própria escola, mas externo ao conteúdo programático, proporcionou uma integração significativa entre os alunos, estreitando os laços de amizade e do conhecimento entre eles não importando a turma ou o período, pois a

dificuldade inicial foi vencida por todos, com muita dedicação e comprometimento entre todos. Acredita-se que hoje estes alunos podem seguramente continuar estudando estes conceitos de Astronomia.

## Referências

ALBRECHT, E.; VOELZKE, M. R. (2010) *Teaching of Astronomy and scientific literacy. Journal of Science Education*, v. 11, n. 1, p.35-38.

ARAÚJO, I.S. (2009) *PDE Caderno Pedagógico: Os desafios de ensinar Astronomia através dos softwares Stelarium e Celestia*. Professor - PDE 2009

AUSUBEL, D. P. (1982) *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.

BARROQUEIRO, C.H. (2012) *O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação na Formação de Professores Física e Matemática no Instituto Federal de São Paulo*. Tese de doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, UNICSUL, São Paulo.

BRASIL (2002) Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 244p.

BRASIL (2006) Secretaria da Educação Básica. PCN+ ensino médio: orientações curriculares para ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 135p.

BURNS, E. M. (1972) *História da civilização ocidental*. Rio de Janeiro, Editora Globo, 717p.

FARIA, R. Z.; VOELZKE, M. R. (2008) *O ensino de astronomia: desafios para implantação*. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 28, p. 108-108.

LANGHI, R. (2004) *Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

MICHAELIS (2011) *Dicionário escolar da língua portuguesa*. São Paulo: Editora Melhoramentos, 992p.

MOREIRA, M. A. (1999) *Aprendizagem significativa*. Brasília: Ed. da UnB, 70p.

MOREIRA, M. A. (2009) *A teoria da Aprendizagem Significativa*. 70p. acesso 10 de Novembro de 2013 <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>

MOURÃO, R.R.F. (1995) *Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 961 p.

MOURÃO, R.R.F. (1997) *Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, p. 22.

SCALVI, R. M. F.; BERNARDES, T.O.; BARBOSA, R.R.; IACHEL, G.; BATAGIN, A. N.; PINHEIRO, M. A.L (2006) *Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios*. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 391-396.