

FACULDADE CATÓLICA DE ANÁPOLIS  
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA

**A FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS FUTUROS MECÂNICOS DE  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES EM UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR DE ANÁPOLIS**

**ROLEMBERG BARROSO DA CRUZ**

ANÁPOLIS – GO

2015

**ROLEMBERG BARROSO DA CRUZ**

**A FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS FUTUROS MECÂNICOS DE  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES CIVIS EM UMA INSTITUIÇÃO  
DE ENSINO SUPERIOR DE ANÁPOLIS**

Monografia apresentada à Faculdade Católica de Anápolis, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Docência Universitária, sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Ms. Maria Inácia.

**ANÁPOLIS – GO**

**2015**

**ROLEMBERG BARROSO DA CRUZ**

**A FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS FUTUROS MECÂNICOS DE  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES CIVIS EM UMA INSTITUIÇÃO  
DE ENSINO SUPERIOR DE ANÁPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Especialização em Docência Universitária da Faculdade Católica de Anápolis como requisito para aprovação no curso.

Anápolis-GO, 13 de maio de 2015.

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ NOTA: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Ms. Maria Inácia Lopes

(Orientadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Aracelly Rodrigues Loures Rangel

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Allyne Chaveiro Farinha

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por essa oportunidade de conhecimento, à minha esposa Geici pela força em todos os momentos durante a realização do trabalho.

## RESUMO

Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), o setor teve um grande aumento na última década com projeções mais promissoras até 2020. Esse crescimento evidente vem estimulando a demanda de profissionais para trabalharem na área, que de maneira geral, é pautada sobre três pilares: a cabine de comando, a torre de controle e o hangar de manutenção. Por isso, é primordial que o crescimento no setor da aviação mantenha o crescimento no setor de serviço sem perder as condições necessárias para a segurança e aeronavegabilidade. Todos esses ambientes são de extrema importância, porém, o hangar de manutenção tem importância amplificada por perfazer o local onde possíveis acidentes sejam identificados e evitados. O profissional que atua nesse ambiente é o Mecânico de Manutenção de Aeronaves, que tem seu trabalho dividido em três tipos: A manutenção preventiva tem a finalidade de substituir e/ou reparar os componentes antes que eles falhem ou aqueles que possuam um prazo de validade; a manutenção preditiva busca acompanhar continuamente os componentes da aeronave, verificando se estão dentro do prazo de uso e se precisam ser reparados ou substituídos; e manutenção corretiva ocorre quando um problema ou falha é identificado e então reparado ou substituído. O estudo permitiu concluir que a formação eficaz do Mecânico de Manutenção de Aeronaves tem uma importância amplificada em comparação a outros cursos, isso porque vidas humanas estão em jogo. Por último, por ser pouco abordada a questão da aviação no estado de Goiás e na cidade de Anápolis, o presente trabalho, mesmo simples, tem sua relevância, acreditando e se pautando nessas fortes perspectivas de um mercado de trabalho crescente.

**Palavras-chave:** Manutenção de aeronaves. ANAC. Crescimento da Aviação. Anápolis.

## ABSTRACT

According to the National Civil Aviation Agency (ANAC), the sector had a large increase in the last decade with more promising projections by 2020. This apparent growth has spurred demand for professionals to work in the area, which in general, is guided on three pillars: the cockpit, the control tower and hangar maintenance. So it is essential that the growth in the aviation sector keep the growth in the service sector without losing the necessary conditions for safety and airworthiness. All of these environments are extremely important, however, the maintenance hangar is important amplified for being the site where possible accidents are identified and avoided. The current professional in this environment is the Aircraft Maintenance Mechanic, which has divided its work into three types: Preventive maintenance is intended to replace and / or repair the components before they fail, or those who have a period of validity; predictive maintenance continually seeks to track aircraft components, checking that they are within use and need to be repaired or replaced; and corrective maintenance occurs when a problem or failure is identified and then repaired or replaced. The study found that effective training of Aircraft Maintenance Mechanic has an amplified importance compared to other courses, that because human lives are at stake. Finally, for the aviation question is rarely addressed in the state of Goiás and the city of Anápolis, the present work, even simple, has its relevance, believing and guiding those strong prospects for a growing job market.

**Key-words:** Aircraft maintenance. ANAC. Growth Aviation. Anápolis.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO -----	08
1 REFERENCIAL TEÓRICO -----	13
2 METODOLOGIA -----	14
3 RESULTADOS -----	15
3.1 ALUNOS -----	15
3.2 PROFESSORES -----	18
3.3 MECÂNICOS -----	22
CONCLUSÃO -----	27
REFERÊNCIAS -----	28
ANEXOS -----	29

## INTRODUÇÃO

Dada a grande importância do mecânico de manutenção de aeronaves, o estudo aqui apresentado teve como objetivo avaliar a qualidade da formação dos Mecânicos de Manutenção em Aeronave de uma instituição de ensino superior da cidade de Anápolis e suas perspectivas sobre o mercado de trabalho. Para que isso fosse realizado, os alunos do curso em questão foram submetidos a um questionário, enquanto os professores e os mecânicos do Aeroporto de Anápolis foram submetidos a uma entrevista. Entre os resultados, os alunos, professores e profissionais já formados ressaltaram a importância das aulas práticas para uma formação de qualidade, enquanto os alunos adicionalmente levantaram a importância dessas horas serem maiores no decorrer do curso. Já os professores, em sua totalidade abordaram principalmente a problemática do material didático do curso, que é fornecido pela ANAC, órgão que regula o funcionamento do curso, e que se encontra desatualizado a mais de décadas, podendo prejudicar a

formação desses alunos quando se depararem com a realidade do mercado de trabalho. O estudo permitiu concluir que a formação eficaz do Mecânico de Manutenção de Aeronaves tem uma importância amplificada em comparação a outros cursos, isso porque vidas humanas estão em jogo. Por último, por ser pouco abordada a questão da aviação no estado de Goiás e na cidade de Anápolis, o presente trabalho, mesmo simples, tem sua relevância, acreditando e se pautando nessas fortes perspectivas de um mercado de trabalho crescente.

Como um dos fatores primordiais em qualquer profissão, a qualidade da formação profissional tem relação direta com a qualidade em que tal serviço será oferecido. Dessa maneira, algumas profissões fazem necessária que a formação seja efetiva devido à importância da função exercida por ela, em específico naquelas em que vidas humanas estão relacionadas.

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a aviação civil no Brasil teve um considerável crescimento na última década, com uma taxa de 34% na demanda para voos nacionais e 28,5% para voos externos, além disso, ainda segundo a ANAC, deve ocorrer um crescimento na utilização desse serviço de no mínimo 5% em 2014, o que representará um importante crescimento econômico para o país. Esse crescimento vem sendo acompanhado com o incremento da infraestrutura, como a reforma e construção de novos aeroportos, e deve ser impreterivelmente seguido da disponibilidade de profissionais altamente capacitados e qualificados para desenvolver as funções que cercam a aviação (controladores do voo, pilotos, mecânicos de manutenção em aeronaves).

De maneira geral, a aviação civil e militar é pautada sob três pilares onde um pequeno erro pode gerar sérias consequências (KNOTSS, 1999; REIS, 2011; VILELA, 2010), que são: a cabine de comando, a torre de controle e o hangar de manutenção. Em vista disso, é importante a fiscalização sob tais ambientes.

A cabine de comando perfaz o ambiente onde toda e qualquer ação é registrada pela caixa preta do avião (pequenos aviões não possuem), o menor erro pode contribuir para graves acidentes, já a cabine de comando está diretamente relacionada com o primeiro ambiente, pois as ações dos pilotos são permitidas pelos profissionais da torre de controle, logo, ações equivocadas por parte da torre de controle, por consequência, podem levar a acidentes.

O terceiro ambiente, e foco do trabalho aqui apresentado, é o hangar de manutenção onde toda e qualquer ação referente à manutenção e reparo é feita. Nesse

ambiente, atua principalmente o mecânico de manutenção de aeronave, e sua função é identificar e reparar as falhas mecânicas, falhas que serão identificadas somente por esse profissional, e se não forem propriamente corrigidas levarão a acidentes durante o voo, juntamente com a perda de vidas humanas.

Vale ressaltar que, por mais que algumas dessas falhas possam ser identificadas antes do voo, por outro lado, outras não se evidenciam na primeira decolagem ou mesmo durante as revisões, evidenciando mais uma vez a importância do trabalho desse serviço. Reis (2011) ressalta o fato de que, diferente da cabine de comando e da torre de controle, o ambiente onde é realizada a manutenção (hangar de manutenção), não possui nenhum tipo de mecanismo que registre (áudio ou vídeo) a execução dos trabalhos de manutenção, bem como os procedimentos realizados.

Entre outros agravantes provenientes da falha na manutenção, existem ainda aqueles que só resultarão em acidentes após um longo período, e justamente por não acarretarem em problemas imediatos, acabam por passar despercebido. Como exemplo, Reis (2011) cita o acidente da *United Airlines*, voo 232 em 1989 que foi causado por um procedimento incorreto na inspeção dos motores realizado 17 meses antes do acidente, que culminou em uma falha no disco de turbina de um dos motores. Tal acidente poderia ter sido evitado através da manutenção preditiva, os diversos tipos de manutenção (preditiva, preventiva e corretiva) serão explicados mais a frente nesse trabalho.

Segundo Machado & Urbina (2011), o crescimento no transporte aéreo requer o aumento na indústria de serviços de manutenção aeronáutico, porém, tal crescimento deve manter as condições necessárias para a segurança de voo e a aeronavegabilidade continuada, portanto, o setor de manutenção deve também sofrer um crescimento nos próximos anos.

Por representar uma função onde qualquer erro pode acarretar na perda de muitas vidas, a ANAC é o órgão responsável por avaliar e autorizar os cursos de formação do mecânico de manutenção de aeronaves, bem como qualquer profissional envolvido nessa função.

A resolução nº 265 de 2013 da ANAC explicita os profissionais que podem desenvolver a função de mecânico de manutenção de aeronaves, que segue:

#### 43.3

(a) Somente uma pessoa em conformidade com o previsto nesta e na seção 43.17 pode executar manutenção, manutenção preventiva, alteração ou reconstrução em um artigo ao qual se aplica este regulamento.

(b) O detentor de uma licença de habilitação válida de mecânico emitido pela ANAC pode executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alterações conforme previsto no RBHA 65, ou RBHAC que venha a substituí-lo.

(c) Uma pessoa que estiver trabalhando sob a supervisão de um mecânico de manutenção aeronáutica pode executar manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alterações para os quais seu supervisor esteja habilitado pela ANAC, desde que o supervisor observe pessoalmente a execução do trabalho, na extensão requerida para se assegurar que esteja sendo executado apropriadamente, e permaneça prontamente disponível, em pessoa, para responder consultas do executante. Entretanto, este parágrafo não autoriza a execução de qualquer inspeção requerida pelo RBHA 91, ou RBAC que venha a substituí-lo, ou qualquer inspeção executada após um grande reparo ou grande alteração.

(d) Uma organização de manutenção certificada pela ANAC pode executar manutenção, manutenção preventiva e alteração, conforme previsto no RBAC 145.

Adicionalmente, a resolução rege sobre as instituições e organizações estrangeiras que podem desempenhar essas funções de manutenção em aeronaves brasileiras.

#### 43.17

Uma organização de manutenção instalada em um país com o qual o Brasil possui acordo para reconhecimento mútuo das funções de manutenção deve seguir as disposições do acordo firmado quando aprovar o retorno ao serviço de produto aeronáutico que tenha sido por ela trabalhado. A documentação referente aos trabalhos realizados deve seguir os termos do acordo firmado.

Com esse controle sobre a formação dos mecânicos de manutenção em aeronaves, fica evidente a importância de que o papel desses profissionais seja executado sem margem de erro. Além dessa preocupação, as atividades de manutenção tem sido alvo com a finalidade de aumentar a produtividade e tempo de vida da aeronave, diminuindo os custos quanto ao reparo e manutenção, que acaba por aumentar o lucro das empresas.

Infelizmente, dois problemas são facilmente identificados. O primeiro se trata quanto à utilização de materiais de baixa qualidade, visando uma diminuição dos gastos. O segundo refere-se ao intervalo em que é realizada a manutenção e inspeção na aeronave, uma vez que a empresa perde dinheiro quando a mesma encontra-se parada, logo, deve-se atentar aos longos intervalos de manutenção preventiva.

Para fins operacionais e organizacionais, a manutenção pode ser subdividida. Primeiramente, na manutenção aeronáutica, deve-se distinguir entre a manutenção da aeronave e a manutenção dos componentes da mesma. O fator erro humano assume proporções maiores quando se trata da manutenção na aeronave, uma vez que a mesma não pode ser testada após sua manutenção, o que não ocorre na manutenção dos componentes, que podem ser testados em simuladores de condições.

Knotts (1999) classifica a manutenção de aeronaves em três tipos: manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção corretiva. Essa classificação, se utilizada na prática durante a delegação de serviços pode otimizar o trabalho da manutenção. A manutenção preventiva, como o próprio nome sugere, tem a finalidade de substituir e/ou reparar os componentes antes que os mesmos falhem, ou aqueles que possuam um prazo de validade, dessa maneira, esse tipo de manutenção normalmente possui um prazo pré-estabelecido para ser realizado.

A manutenção corretiva ocorre quando um problema ou falha é identificado e então reparado ou substituído, isso pode ocorrer quando tal componente falha durante o uso, entretanto, o problema pode ser identificado durante as inspeções, evitando acidentes durante sua utilização. Já a manutenção preditiva, é aquela realizada continuamente que busca acompanhar os componentes da aeronave, verificando se estão dentro do prazo de uso e se precisam ser reparados ou substituídos.

Diversos autores (Knotts, 1999; Machado & Urbina, 2011, Tu et al., 2001) afirmam que a manutenção preventiva perfaz a mais importante dentre os três tipos de manutenção, uma vez que se for bem executada, permitirá a identificação de falhas e da necessidade da troca e reparo de componentes antes que ocorra algum acidente, reforçando mais uma vez, a importância do trabalho do mecânico em manutenção de aeronaves, e logo, sua formação profissional.

A partir da problemática aqui exposta, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da formação dos Mecânicos de Manutenção em Aeronave de uma instituição de ensino da cidade de Anápolis e suas perspectivas sobre o mercado de trabalho. Adicionalmente serão verificadas as abordagens de manutenção mais utilizadas pelos profissionais que atuam diretamente na manutenção de aeronaves no aeroporto (Asas do Socorro) da cidade de Anápolis, Goiás, bem como a adequação dos componentes curriculares do curso de Tecnólogo em Manutenção de Aeronaves tratado aqui nesse trabalho e as possíveis falhas referente a tal formação.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

Os dados apresentados e discutidos nesse trabalho foram obtidos da seguinte maneira:

Em relação à qualidade e a grade curricular do curso de Tecnólogo em Manutenção de Aeronaves da UniEvangélica, da cidade de Anápolis - Goiás sob a perspectiva discente foi realizada através de questionários aplicados aos alunos do 2º, 4º e 6º período (Anexo A). A escolha dos períodos em que tais questionários foram aplicados foi pautada na disponibilidade do período recorrente no semestre da realização do trabalho e da presença de disciplinas primordiais na formação desses profissionais.

Para a verificação da adequação da grade curricular do curso analisado foram feitas entrevistas com quatro professores do curso (Anexo B) que lecionam disciplinas que possuem uma importância maior no quadro geral na formação de tais profissionais, e são elas: Sistemas Elétricos I; Reparos em Célula I; Eletrônica II; Instrumentos II;

Oficina de Motores a Reação; Visitas Técnicas Orientadas II; Remoção, Inspeção, Instalação e Operação de Motores e Aeronaves II; Estruturas de Aeronaves e Sistemas de Controle de voo; Sistemas de Proteção contra os efeitos da chuva, gelo e fogo.

Por fim, para verificar quanto às abordagens de manutenção mais utilizadas em aeronaves e também sobre a importância que a formação teve em sua preparação profissional, foram feitas entrevistas pré-elaboradas (Anexo C) para 4 mecânicos de manutenção em aeronaves atuantes no aeroporto Asas do Socorro da cidade de Anápolis, Goiás.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado a partir de dados obtidos em três momentos:

No primeiro momento foram aplicados questionários quantitativos aos alunos do 2º, 4º e 6º períodos.

Foram realizadas entrevistas com perguntas discursivas com quatro professores do curso para verificar a qualidade das disciplinas bem como as metodologias de avaliação empregadas.

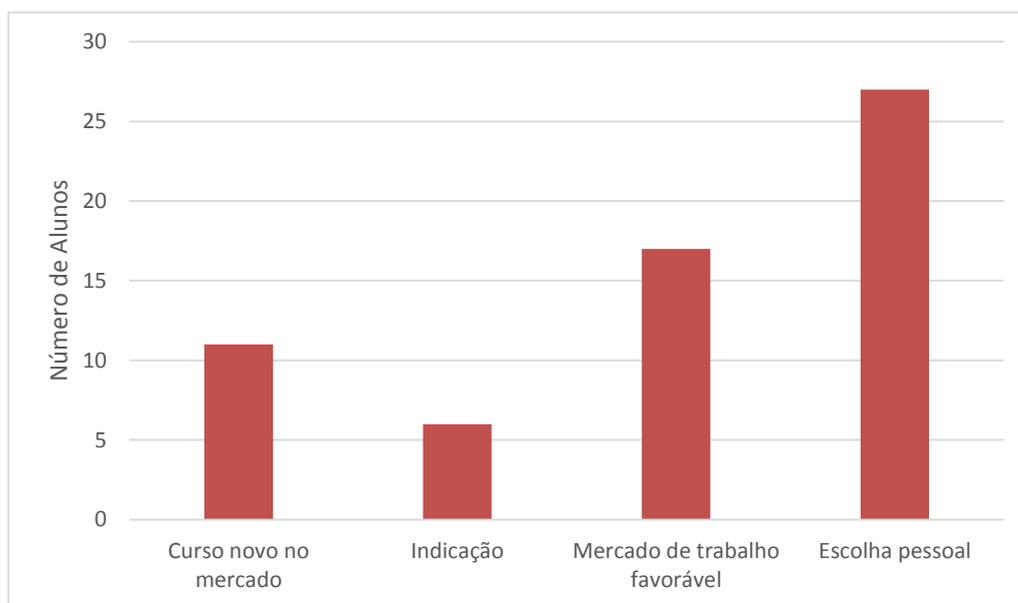
Por fim, foram feitas entrevistas com quatro mecânicos do Aeroporto Asas do Socorro, de Anápolis, Goiás, com a finalidade de avaliar suas perspectivas sob o mercado de trabalho de Anápolis.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 ALUNOS**

Os questionários aplicados aos alunos do curso (Anexo I) revelaram que a grande maioria optou pelo curso baseado em escolha pessoal (Figura 1), e não se preocuparam ou não procuraram saber quanto às perspectivas do curso e do mercado de trabalho.

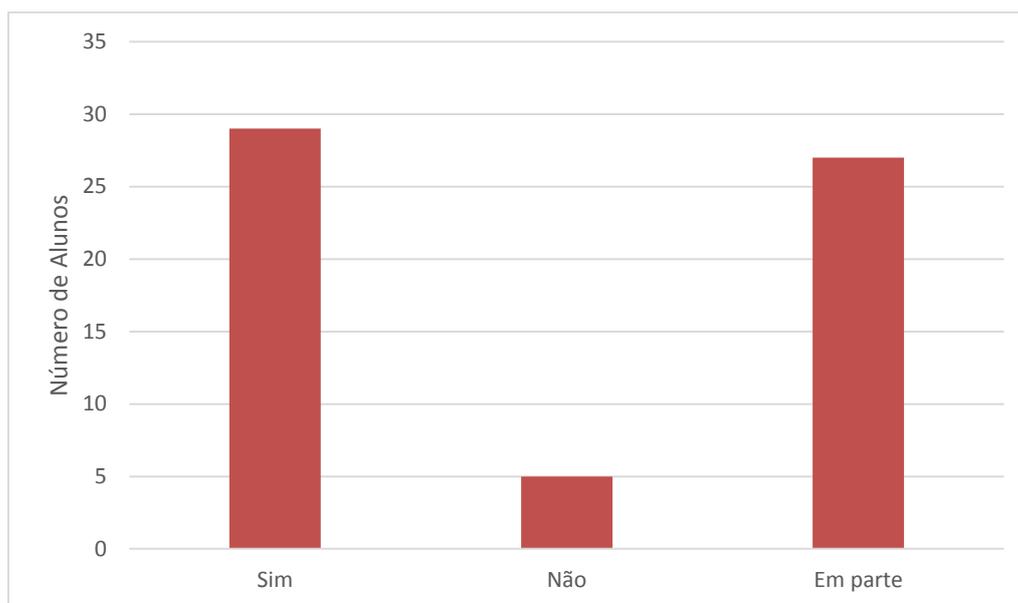
**Figura 1** – Motivos que levaram os alunos à escolha do curso Superior de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves (Pergunta 1).



**Fonte:** Pesquisa de campo.

Uma das grandes preocupações que aflinge os estudantes de qualquer curso superior, é a oferta no mercado de trabalho com a qual o mesmo irá se deparar ao término de sua formação. Quando questionados à respeito disso, a maior parte desses alunos demonstraram bastante confiança quanto ao mercado de trabalho disponível para o curso (Figura 2), que pode ser compreendido devido ao destaque e ascensão que o mecânico em manutenção de aeronaves vem ganhando nos últimos anos seguindo o crescimento econômico pelo qual o Brasil vem passando.

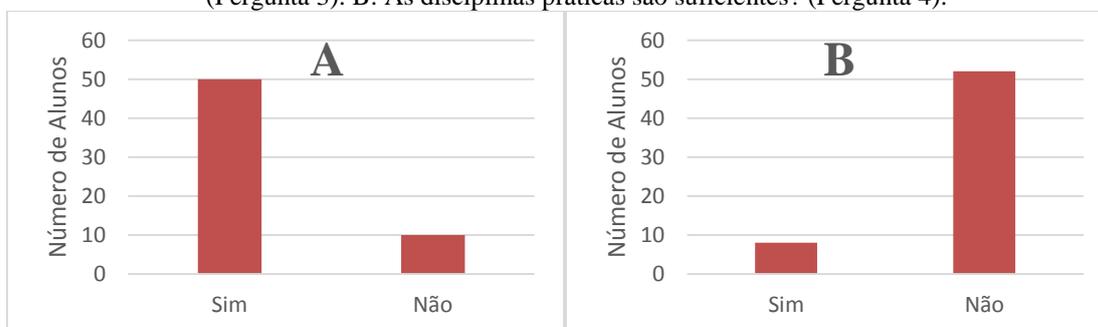
**Figura 2** – Expectativas dos alunos quanto à oferta no mercado de trabalho (Pergunta 2).



**Fonte:** Pesquisa de campo.

Quando questionados sobre as disciplinas oferecidas no curso e se essas atendem as necessidades para uma formação de qualidade e para prepará-los para o mercado de trabalho, grande maioria afirmou que sim, porém, quanto à oferta de disciplinas práticas no curso, essa maioria de alunos afirmou que as mesmas não são suficientes (Figura 3).

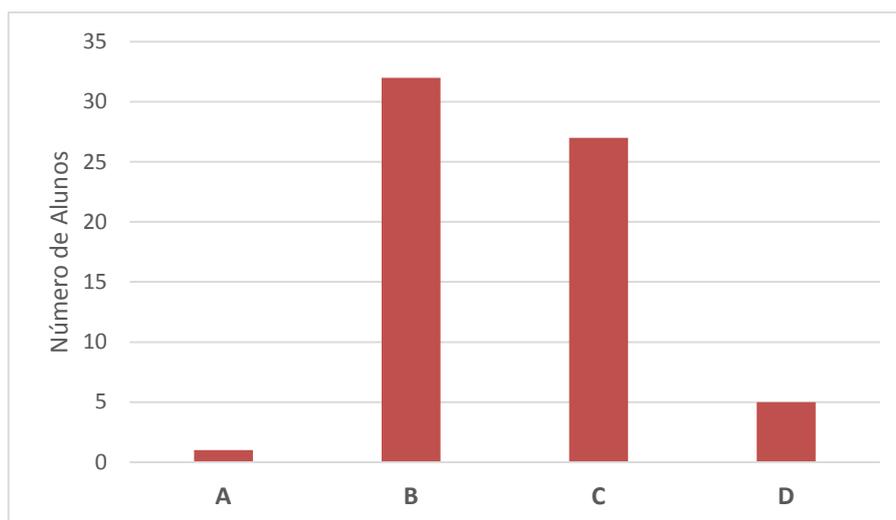
**Figura 3** – A: As disciplinas oferecidas são suficientes para uma formação profissional completa? (Pergunta 3). B: As disciplinas práticas são suficientes? (Pergunta 4).



**Fonte:** Pesquisa de campo.

A última pergunta verificou o que, na opinião dos alunos, poderia ser melhorado no curso (Figura 4), seja por meio do aumento da carga horária, melhor capacitação do corpo docente, novas disciplinas ou mais aulas práticas, questionamento que também foi feito aos professores.

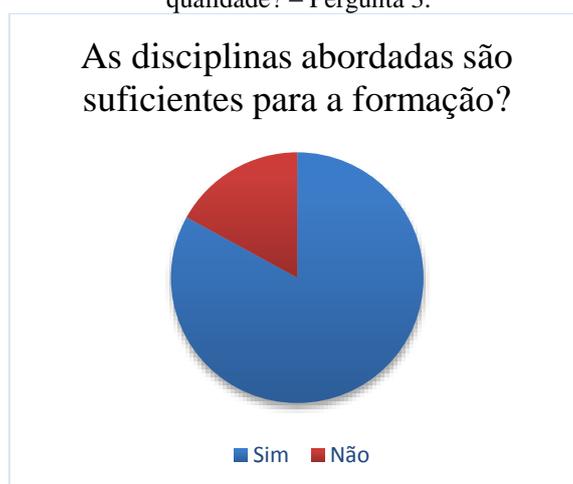
**Figura 4** – O que pode ser melhorado no curso? A: Mais disciplinas. B: Maiores oportunidades de estágio. C: Maior carga horário de disciplinas práticas. D: O curso atende à todas as necessidades.



**Fonte:** Pesquisa de campo.

A partir dos resultados encontrados referentes aos alunos, é possível inferir que, a grande parte dos mesmos escolheram o curso por motivos pessoais, assim como ocorre na maioria dos cursos, e ainda segundo esses alunos, existe sim um mercado de trabalho favorável. Um dos pontos interessantes encontrados, foi a contradição das respostas das perguntas 3 e 4 em relação às disciplinas oferecidas durante o curso e se as mesmas tem-se mostrado suficientes. Cerca de 83% dos alunos afirmam que as disciplinas oferecidas ao longo do curso são suficientes para uma formação completa e de qualidade (Figura 5).

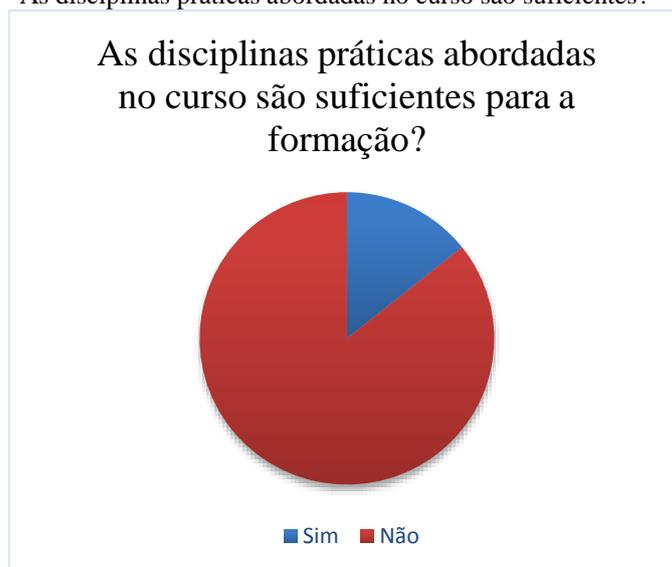
**Figura 5** – As disciplinas oferecidas abrangem aquelas necessárias para uma formação completa e de qualidade? – Pergunta 3.



**Fonte:** Pesquisa de campo.

Em contrapartida, 86% dos alunos responderam que mesmo que essas disciplinas oferecidas sejam suficientes para uma formação completa e de qualidade, as aulas práticas são poucas e insuficientes (Figura 6), demonstrando que os próprios alunos tem conhecimento da importância que a prática exerce na formação do Mecânico de Manutenção de Aeronaves.

**Figura 6** – As disciplinas práticas abordadas no curso são suficientes? – Pergunta 4.



**Fonte:** Pesquisa de campo.

### 3.2 PROFESSORES

Para analisar a qualidade e eficiência da grade curricular do curso, foram realizadas entrevistas orais com quatro professores que atuam diretamente nos períodos avaliados nesse trabalho. Seguem abaixo as suas respostas respeitando-se a forma em que foram proferidas.

As respostas da pergunta 1 estão distribuídas de acordo com cada professor entrevistado no Quadro 1.

**Quadro 1** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os professores quanto à Pergunta 1 (Anexo B).

<i>Qual a(s) disciplina(s) que você leciona e quais os pontos principais que devem ser abordados?</i>	
<b>PROFESSOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>1</b>	A disciplina que eu leciono, é a de Sistemas Elétricos I que é abordada no 2º período. O foco da disciplina é verificar se os alunos possuem conhecimento básico de eletricidade, fazendo uma grande revisão a cerca do tema e exemplificando os componentes básicos de uma aeronave que dependem e fazem parte do sistema elétrico, como solenóides, relés, condutores e outros, procurando prepará-los para um futuro estágio e/ou emprego em que eles precisem trabalhar com a parte elétrica.
<b>2</b>	Reparo em Célula I para o 2º período. Na disciplina é abordada a parte de inspeção, sejam elas regulares ou aquelas que ocorrem quando a aeronave sofre algum tipo de dano. O principal ponto que procuro trabalhar é sobre a importância do reparo, principalmente em relação às inspeções regulares, que se forem feitas de maneira correta, pode evitar futuros danos e acidentes com a aeronave.
<b>3</b>	Eu ministro Eletrônica II e Instrumentos II para o 6º período. É abordado a parte mais específica do funcionamento de instrumentos eletrônicos, pois já foi abordado a parte básica no 2º período, então eu procuro demonstrar como essas partes elétricas funcionam, como são reparadas e substituídas caso necessário, tudo de acordo com o manual da ANAC.
<b>4</b>	As minhas disciplinas são; Estruturas de Aeronaves e Sistemas de Controle de voo; Sistemas de Proteção contra os efeitos da chuva, gelo e fogo (2º período); Oficina de Motores a Reação e Visitas Técnicas Orientadas (4º período); Remoção, Inspeção, Instalação e Operação de Motores e Aeronaves II (6º período). Cada disciplina tem sua importância, mas juntas elas perfazem o pilar de formação do mecânico de manutenção em aeronaves, então geralmente eu ministro as disciplinas que formam esse profissional. Desde a importância da manutenção como principal ferramenta para evitar acidentes, reparo de instrumentos, a visita técnica orientada que é justamente onde o aluno vai ter o contato pela primeira vez de maneira prática com esses instrumentos e sistemas que ele vem estudando nos últimos anos. Além disso, temos a importância dos sistemas de proteção da aeronave que podem causar danos e acidentes se não estiverem em perfeito funcionamento e de acordo com os manuais.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 2 estão distribuídas de acordo com cada professor entrevistado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os professores quanto à Pergunta 2 (Anexo B).

<i>Qual a metodologia de avaliação de sua disciplina?</i>	
<b>PROFESSOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>1</b>	A avaliação na instituição é padronizada, normalmente feita em três avaliações, porém eu faço uso diário de feedback com revisões e exercícios no fim de cada aula, para saber se o conteúdo lecionado foi realmente absorvido pelo aluno e se houve aprendizado. Caso seja necessário, a aula é trabalhada novamente. Entretanto, eu busco saber se a minha metodologia está adequada para a turma em questão e se não estiver, ela será adaptada.
<b>2</b>	Normalmente a minha avaliação é, além das 3 avaliações escritas estipuladas pela faculdade, eu costumo trabalhar diariamente ou ao final de um conteúdo, pois se o aluno não tiver compreendido eu posso então retrabalhar esse assunto, pois a disciplina é de grande importância para a formação desses alunos.
<b>3</b>	Infelizmente, não temos avaliações práticas no curso, pois a ANAC e a instituição possuem padronizados essas avaliações, que são escritas e com questões diretas. Mas eu busco aproximar as minhas avaliações com as da ANAC, pois o aluno será avaliado por esse órgão para poder exercer sua profissão, e sempre procuro cobrar diariamente o conhecimento.
<b>4</b>	Eu procuro diversificar, mas fico preso à avaliação padrão da instituição, adicionalmente eu costumo realizar avaliações orais durante as aulas teóricas e práticas, principalmente nas aulas práticas, onde o aluno é avaliado se o mesmo sabe como montar ou reparar um componentes por exemplo. Além disso, procuro utilizar trabalhos em grupo e também avalio quanto à participação dos alunos.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 3 estão distribuídas de acordo com cada professor entrevistado no Quadro 3.

**Quadro 3** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os professores quanto à Pergunta 3 (Anexo B).

<i>Qual a importância de sua disciplina na formação profissional do aluno?</i>	
<b>PROFESSOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>1</b>	A disciplina de Sistema Elétricos I é fundamental, pois atualmente, quase todos os equipamentos de uma aeronaves, principalmente as de grande porte, dependem da eletricidade, isso mostra que caso o aluno não domine o assunto, assim como os componentes que dependem dessa energia, pode ocasionar sérios danos para a aeronave e acidentes.
<b>2</b>	Como eu disse, a disciplina de reparo abrange toda a parte de segurança e prevenção da aeronave, pois nenhuma aeronave está

	apta para funcionamento se não tiver passado por uma inspeção rigorosa que certifique essa aptidão. Além disso, mais uma vez, se a inspeção for feita regularmente e de maneira eficiente, ela pode detectar um possível problema futuro evitando acidentes.
3	Cada vez mais, sem querer valorizar, a parte eletrônica da aviação é o futuro, os instrumentos e sistemas elétricos estão evoluindo e atualmente são responsáveis por grande parte do funcionamento da aeronave, tudo hoje é eletrônico ou depende desse sistema. O aluno então deve ter conhecimento desse sistema, do seu funcionamento, sem contar que grande parte dos acidentes é resultado de falhas humanas que geram uma falha no sistema eletrônico e causam dano à aeronave.
4	Além da importância nas disciplinas de Instrumentos, Sistemas de Proteção e controle de voo, qualquer falha nesses componentes resultam quase sempre em um acidente. Mas definitivamente, a parte de visitas orientadas, ou seja, a prática, é com certeza importantíssima para o aluno, pois uma profissão como a de Mecânico de Manutenção de Aeronaves, a prática vai ser justamente sua vida profissional, então, as disciplinas que possuem partes práticas são as com maior importância para que o aluno tenha o primeiro contato com o que virá a ser sua rotina de trabalho.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 4 estão distribuídas de acordo com cada professor entrevistado no Quadro 4.

**Quadro 4** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os professores quanto à Pergunta 4 (Anexo B).

<i>Na sua opinião, existe algo que possa ser melhorado?</i>	
<b>PROFESSOR</b>	<b>RESPOSTA</b>
1	Sim, a minha matéria está, assim como todas as demais do curso, fixada pelos padrões estipulados pela ANAC, que é o órgão que outorga o funcionamento do curso em qualquer instituição de ensino. E eu percebo que muito desses itens e materiais que são fornecidos para nós estão completamente obsoletos, existe toda uma nova geração de componentes e aeronaves que não constam nesses manuais da ANAC, nesse caso, eu mesmo tenho que me atualizar para que o aluno possua uma formação mais atualizada possível. Seria primordial que a ANAC revisse todo o seu conteúdo, incluindo a própria ementa, pois é o maior obstáculo que eu tenho encontrado.

2	Dentro da proposta do curso, que é feita pela ANAC, toda e qualquer hora prática voltada para o curso e para a minha disciplina, é sempre bem vinda. A prática em si muitas vezes é abordada somente quando o aluno está na fase de estágio ou quando está já empregado. Então, um curso onde a prática é mais que primordial, isso é uma das falhas que não só eu, mais como os alunos também sentem essa falta, porém, quanto ao conteúdo teórico, ele está de acordo com a ANAC e mesmo assim eu percebo um atraso no conteúdo que precisa urgentemente ser reformulado.
3	Existe sim, infelizmente uma das coisas que tenho visto a muito tempo e sem perspectiva de mudança é sobre o material didático, que é da ANAC. O material fornecido está completamente obsoleto, ultrapassado e tem que ser revisto urgentemente, esse ponto tem que ser melhorado não só para a minha disciplina mas para todo o curso e em todas as instituições. O grande problema sobre isso é que, o aluno precisa fazer uma prova da ANAC para ser regulamentado como profissional, e essa prova é baseada nesse material ultrapassado, então, mesmo que eu utilize materiais mais atualizados como os da FAA (Força Aérea Americana) igual outros professores fazem, quando o aluno se deparar com a prova da ANAC o conteúdo será diferente e o mesmo não estará preparado.
4	Sempre há necessidade de melhora, a aviação em si está constantemente melhorando e evoluindo seus componentes e sistemas. Para as minhas disciplinas, o que poderia ser melhorado seria aproximar o aluno com a sua futura profissão, um maior número de aulas práticas seria extremamente proveitos para sua formação, e todas as escolas deveriam conciliar as aulas teóricas com a prática, procurando aproximar o aluno da realidade.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

### 3.3 MECÂNICOS

Os dados obtidos a partir das entrevistas com os profissionais atuantes (mecânicos) estão distribuídas de acordo com cada pergunta nos quadros abaixo.

As respostas da pergunta 1 estão distribuídas de acordo com cada mecânico entrevistado no Quadro 5.

**Quadro 5** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os mecânicos do aeroporto Asas do Socorro, Anápolis, Goiás (Anexo C).

<i>Onde se deu sua formação profissional como mecânico de manutenção de aeronaves?</i>	
<b>MECÂNICO</b>	<b>RESPOSTA</b>
1	Minha formação foi pelo curso preparatório Ases do Socorro em Anápolis

2	Foi pela Asas do Socorro, durante cerca de 1 ano e meio e todas em convênio com a ANAC, e uma das vantagens que eu tive foi de que todas as teorias nós tínhamos aulas práticas aqui mesmo por termos aviões disponíveis para isso.
3	Foi pela Asas do Socorro, com profissionais estrangeiros, há muito tempo, onde o Mécânico de Manutenção de Aeronaves estava começando como profissão.
4	Eu obtive minha formação pela Escola de Especialistas da Aeronáutica em Guaratinguetá, São Paulo.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 2 estão distribuídas de acordo com cada mecânico entrevistado no Quadro 6.

**Quadro 6** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os mecânicos do aeroporto Asas do Socorro, Anápolis, Goiás (Anexo C).

<i>O que faltou durante sua formação profissional?</i>	
<b>MECÂNICO</b>	<b>RESPOSTA</b>
1	Não foi totalmente suficiente, principalmente pela falta de aulas práticas e então muita das teorias eu só fui ter contato na prática quando já estava empregado.
2	Faltou um aprofundamento quanto às legislações que regem a prática da aviação civil, muito disso só fui ter conhecimento durante meu emprego, e é algo crucial, pois ele além da parte mecânica, tem que relatar e passar para o papel tudo que ele faz.
3	Para a minha época, não faltou nada durante a minha formação, foi excelente, pois o curso era pioneiro, havia muita pesquisa e sempre que possível aliada à prática.
4	Como a minha formação foi pela Aeronáutica, eu tive sim os conhecimentos necessários para me preparar para isso, porém, ainda assim faltou aulas práticas, desmontar motores, montar componentes, observar a prática. E quando comecei a trabalhar com a parte de aviação civil tive que obter esse conhecimento por conta própria, já que a minha formação não era voltada para isso. Outra parte que me faltou é a legislação que refere à aviação, pois o mecânico tem que trabalhar burocraticamente também, e essa legislação é importante, além disso, o inglês também foi algo que me faltou e faz bastante diferença.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 3 estão distribuídas de acordo com cada mecânico entrevistado no Quadro 7.

**Quadro 7** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os mecânicos do aeroporto Asas do Socorro, Anápolis, Goiás (Anexo C).

<i>É satisfatório o reconhecimento no mercado de trabalho?</i>	
<b>MECÂNICO</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>1</b>	Sim, pois ainda existe uma grande falta desses profissionais no mercado de trabalho, então existe um bom reconhecimento, mas precisa melhorar, pois a categoria é desunida e existem muitas falhas no sistema.
<b>2</b>	Atualmente o papel do mecânico está muito bem valorizado, existe um campo muito amplo e o mercado só tem a crescer, o mecânico tem um papel fundamental pois o avião não voa se ele não tiver sido vistoriado e/ou reparado.
<b>3</b>	Existe um grande reconhecimento e uma grande área disponível no mercado de trabalho, a própria aviação em si dá um destaque para esse profissional, e o retorno financeiro hoje também é satisfatório.
<b>4</b>	Para o mercado de trabalho que estamos inseridos, Anápolis - Goiás, existe um potencial enorme para o crescimento, porém ainda não está bom, para o estado. Existem propostas de construção de Aeroportos de Cargas e de uma possível plataforma central, mas são todas perspectivas futuras, para o estado de Goiás e para o Centro-Oeste ainda existem poucas vagas e pouco mercado de trabalho. Em áreas maiores, sudeste, o mercado é ótimo e o crescimento só irá aumentar podendo chegar até aqui.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

As respostas da pergunta 4 estão distribuídas de acordo com cada mecânico entrevistado no Quadro 8.

**Quadro 8** – Respostas transcritas de acordo com as entrevistas realizadas com os mecânicos do aeroporto Asas do Socorro, Anápolis, Goiás (Anexo C).

<i>Quais as sugestões você daria para os novos profissionais em formação?</i>	
<b>MECÂNICO</b>	<b>RESPOSTA</b>
<b>1</b>	A minha sugestão seria com certeza tem uma carga horária prática maior, pois é de grande importância que ele já chegue com essa bagagem no seu primeiro emprego. A teoria é importante, mas ela não adianta de nada sem a prática, pois o trabalho do mecânico é prático. Nós fornecemos uma manutenção e prevenção para evitar que acidentes possam acontecer.
<b>2</b>	Dar valor a parte referente à legislação, pois vai ser uma realidade do mecânico, e é claro se preocupar em estar sempre atualizado, pois o material ainda está bastante atrasado e isso vai ser percebido quando esse aluno se deparar com uma aeronave mais moderna.
<b>3</b>	Como sugestão eu ressaltaria a importância de que o trabalho seja feito eficientemente, procurar praticar o máximo possível, pois esse trabalho bem feito só será possível se houver bastante prática.
<b>4</b>	O que eu vejo hoje em dia, é a necessidade de professores com experiência profissional, muitos possuem somente uma formação

teórica, e isso pode dificultar a transmissão do conhecimento que muitas vezes só quem já atuou saber como sanar algumas dúvidas, é a importância da vivência, da prática na formação desse profissional. Além disso, esses profissionais deveriam ter uma maior carga horária prática durante sua formação. E mais uma vez, o inglês é primordial na formação desses alunos, pois os melhores manuais e instruções estão em inglês, além disso, os contatos profissionais pode surgir e quando surgem, o aluno tem que estar preparado para isso.

**Fonte:** Pesquisa de campo.

A atividade de manutenção de aeronaves é por si só, de natureza complexa, por aliar fatores mecânicos que dependem diretamente da capacidade humana, exigindo que os profissionais envolvidos nesses processos estejam capacitados e em constante atualização. O papel desse profissional é tão primordial aos serviços de aviação, que as empresas de manutenção devem seguir um programa rigoroso de treinamento e qualificação, aliados a cursos recorrentes e contínuos, onde tais normativas são estabelecidas e exigidas pelas autoridades aeronáuticas (ANAC) com a finalidade de manter o profissional de manutenção atualizado, o que por fim, aumentam as chances de conferir um trabalho feito com qualidade.

O estudo aqui apresentado procurou verificar justamente a qualidade do curso de Tecnólogo de Manutenção de Aeronaves em uma instituição de ensino de Anápolis, Goiás. Quanto aos alunos do curso, os resultados demonstraram que ele possui ciência do quão importante é a capacitação durante sua formação, além disso, foi observado também que é dada a devida importância em relação as horas práticas, aquelas em que o aluno de fato vai utilizar seus conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula.

Entretanto, esses alunos junto com os professores que atuam no curso, afirmaram que existe sim uma necessidade no aumento da carga horária prática durante o curso, que segundo os professores, é parte fundamental não só do processo de aprendizagem do aluno, mas como uma das ferramentas que ele precisa ter disponível para avaliá-los.

Um dos pontos que merece destaque é em relação ao material utilizado na formação dos alunos, esse material é fornecido pela Agência Nacional de Aviação Civil que é a responsável, como já foi dito anteriormente, por regulamentar, fiscalizar e até mesmo a autorizar o exercício da profissão, ou seja, o professor por mais que queira, tem em suas mãos um material didático engessado, imutável, não pode fazer mudanças na ementa de sua disciplina, mesmo que essa se encontre defasada. Isso nos traz ao

segundo problema que foi bastante apontado pelos professores e até mesmo pelos profissionais (mecânicos) entrevistados nesse trabalho, a evidente estado defasado que se encontra o material didático disponibilizado pela ANAC.

Segundo os professores, o material precisa urgentemente passar por uma atualização, isso foi observado por exemplo, em disciplinas que tratam de componentes, no material didático alguns desses componentes nem existem de fato, já foram substituídos por outros mais modernos, o que leva o professor a ter que atualizar esse conteúdo, porém, ainda tem que perpetuar esse conteúdo defasado devido a obrigatoriedade de seguir o exigido pela ANAC.

Dentre as disciplinas oferecidas ao longo do curso, todas elas, possuem como bibliografia documentos e instruções normativas da ANAC, antigo Departamento de Aviação Civil – Subdepartamento Técnico (DAC), criadas e publicadas em 2002 conforme a referência bibliográfica da ementa do curso. Isso mostra que esse material da ANAC está a mais de uma década sem atualização, ou seja, na aviação (civil ou militar) o avanço tecnológico e novos componentes são criados de maneira recorrente, demonstrando assim que, o profissional pode sair qualificado, porém despreparado para atuar mediante as novas tecnologias. Isso muitas vezes é contornado pelo professor, que como foi evidenciado, tem noção dessa falha e procura ao máximo evitá-la.

Uma particularidade do curso de Tecnólogo de Manutenção de Aeronaves é que, o profissional só poderá atuar de fato se for regulamentado pela ANAC. A regulamentação da profissão ocorre mediante a obtenção da Habilitação que confere um Certificado de Capacitação Teórica(CCT) para Mecânico de Manutenção de Aeronaves (MMA). Essa prova é realizada pela ANAC de maneira *on line* em uma instituição autorizada pelo mesmo órgão, onde o aluno será avaliado a cerca de seus conhecimentos teóricos que adquiriu durante sua formação. Lembrando que, alguns professores ressaltaram que os alunos são preparados ao longo do curso para a realização dessa prova, ou seja, todo o conteúdo e avaliações já são voltadas para a obtenção da CCT.

## CONCLUSÃO

Com a realização do estudo aqui apresentado e discutido, foi possível observar que a importância da formação eficaz do Mecânico de Manutenção de Aeronaves é amplificada em comparação a outros cursos, isso porque vidas humanas estão em jogo, um erro durante uma manutenção preventiva ou um reparo podem causar um acidente aéreo. Assim, para que essa formação de qualidade ocorra foram observados que os professores, alunos e mecânicos pontuaram três importantes vertentes: (1) importância das aulas práticas e que essas podem ser maior na instituição de ensino em questão; (2) o material didático fornecido pela ANAC que encontra-se bastante desatualizado e perfaz uma das questões de mais urgência, porém foge do controle da instituição de ensino; (3) mercado de trabalho favorável para a cidade de Anápolis, uma vez que encontra-se situada em um polo industrial farmacêutico de destaque internacional (DAIA), presença do Porto Seco, Base Aérea (BAAN) e da capital federal Brasília, tudo isso aliado à perspectiva de uma futura e iminente plataforma logística.

Por fim, esse trabalho, apesar de sua simplicidade metodológica, merece destaque por ser pioneiro em abordar a questão da aviação, em específico o Mecânico de Manutenção de Aeronaves, na cidade de Anápolis e até mesmo no estado de Goiás, acreditando e se pautando nessas fortes perspectivas de um mercado de trabalho crescente. Logo, o curso aqui avaliado e discutido tem grande importância pelos motivos supracitados e por compor o único disponível na cidade, além disso, os profissionais que atuam na formação desses alunos são muito bem capacitados e muitos deles com experiência prática na área, seja ela na aviação civil ou militar, sendo um dos diferenciais. Por último mas não menos importante, a estrutura disponível para os alunos é ótima, desde as salas de aulas até os laboratórios e equipamentos utilizados na prática.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 43**. Resolução nº 265 de 5 de março de 2013.

HONORATO, R. J. S. **Gerenciamento da segurança operacional nas organizações de manutenção da aeronáutica**. Monografia de Especialização – Universidade de Brasília. 2008. 60p.

KNOTT, R. M. H. Civil aircraft maintenance and support: fault diagnosis from a business perspective. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, 5 (4), p. 335-347. 1999.

MACHADO, M. C. & URBINA, L. M. S. Manutenção Aeronáutica no Brasil: Distribuição Geográfica e Técnica. In: **XXXI Congresso Nacional de Engenharia de Produção; Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial**; 04 a 07 de outubro de 2011; Belo Horizonte; 2011. 2-13.

REIS, J. C. A falha humana no ambiente da manutenção. **R. Conex**. SIPAER, 2 (3), p. 4-8. 2011.

TU, P. V. L.; YAM, R.; TSE, P. & SUN, A. O. Na integrated maintenance management system for an advanced manufacturing company. **Internacional Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 17 (9), p. 692-703. 2001.

VILELA, J. A. B. M.; VELASQUEZ, E. A. S.; DA MATA FILHO, J. N. & KIKKO, F. Manutenção em A-eronaves: Fator contribuinte para a segurança de aviação. **R. Conex**. SIPAER, 1 (2), p. 85-99. 2010.

## ANEXOS

### **ANEXO A- Questionário para os alunos do curso Superior de Tecnologia em Manutenção em aeronaves: (MARQUE SOMENTE UMA ALTERNATIVA)**

**1) Porque você escolheu o curso?**

- Curso novo no mercado
- Indicação
- Mercado de trabalho favorável
- Escolha pessoal

**2) Na sua opinião, o curso atende as suas expectativas quanto à oferta no mercado de trabalho?**

- Sim
- Não
- Em parte

**3) As disciplinas oferecidas abrangem aquelas necessárias para uma formação completa e de qualidade?**

- Sim
- Não

**4) Quanto às disciplinas práticas:**

- São suficientes
- São poucas

**5) O que poderia ser melhorado quanto ao curso?**

- Mais disciplinas
- Maiores oportunidades de estágio
- Maior carga horária de disciplinas práticas
- O curso atende a todas as necessidades

**ANEXO B - Roteiro de perguntas feitas aos professores do curso de Tecnólogo de Manutenção de Aeronaves.**

- 1) Qual a(s) disciplina(s) que você leciona e quais os pontos principais que devem ser abordados?
- 2) Qual a metodologia de avaliação de sua disciplina?
- 3) Qual a importância de sua disciplina na formação profissional do aluno?
- 4) Na sua opinião, existe algo que possa ser melhorado em sua disciplina?

**ANEXO C - Roteiro de perguntas feitas aos mecânicos de manutenção em aeronaves.**

- 1) Onde se deu sua formação profissional como Mecânico de Manutenção de Aeronaves?
- 2) O que faltou durante sua formação profissional?
- 3) É satisfatório o reconhecimento no mercado de trabalho?
- 4) Quais as sugestões você daria para os novos profissionais em formação?