

FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA

O QUE É CIÊNCIA?

- Um dos grandes problemas dos acadêmicos é o de diferenciar ciência de outras formas de conhecimento, em especial o senso comum.
- Mas afinal, o que é isso tudo?
- Em primeiro lugar, precisamos conceituar o que é conhecimento...

O que é conhecimento?

- Grosso modo, se define o conhecimento como a busca pela verdade.
- De acordo com as filósofas Maria Aranha e Maria Martins conhecimento é uma "...relação que se estabelece entre um sujeito cognoscente (ou uma consciência) [que está aprendendo] e um objeto." (Aranha & Martins: 1998, p. 54).
- Existem outros filósofos, no entanto, que discordam disso. Alguns que seguem uma linha inspirada em Nietzsche, afirmam que o conhecimento é produto apenas do olhar do observador e não de uma relação com o objeto analisado.
- Segundo elas, existem diversas formas de se conhecer o mundo.

FORMAS DE SE CONHECER O MUNDO

- Entre os modos de se conhecer o mundo estão:
- Mito
- Senso comum
- Arte
- Ciência
- Filosofia

MITO

- Mito é uma das primeiras formas de conhecer o mundo que surgiu.
- Tem por objetivo acomodar os seres humanos em um mundo que não conseguem controlar.
- Na Antigüidade tentava explicar a totalidade do mundo (como surgiu a vida, de onde viemos, para onde vamos...), hoje divide espaço com outras formas de conhecimento, principalmente o conhecimento racional da ciência.

MITO

- A característica principal que define o mito como tal é seu caráter dogmático. Ele não precisa ser provado, não pode ser contestado e para crer-se nele basta acreditar ou não.
- Por isso toda religião é um tipo de mito, pois lida com questões que não podem ser comprovadas.
- Ele se refere, portanto, a coisas que de fato as pessoas acreditam. Saci-Pererê ou lobisomem, por exemplo, não são mitos pois as pessoas não acreditam em sua existência. Sendo assim, eles pertencem ao campo do folclore.

SENSO COMUM

- É o nosso conhecimento cotidiano, simples e sem grandes reflexões.
- Geralmente reproduz preconceitos e idéias sobre as quais não nos preocupamos em refletir.
- Um dos grandes desafios para nós é desenvolver o bom-senso, ou seja, mesmo sem sermos cientistas ou filósofos, entender o mundo criticamente e refletir sobre os nossos valores.
- O bom-senso é um desafio porque nos acomodamos ao senso comum, pois ele nos trás segurança e temos dificuldades de mudar.

ARTE

- A arte é uma forma peculiar de se conhecer o mundo.
- Sua importância não reside em objetividade ou mesmo em conteúdo.
- O trabalho artístico é uma interpretação construída pelo sujeito que produz a obra.
- O conhecimento apresentado pela arte é, então, de um mundo interpretado e transmitido pela sensibilidade do artista.

CIÊNCIA

- A ciência é uma forma mais elaborada de conhecimento.
- O que caracteriza algo como ciência?
- Método
- Uso da razão para se compreender o mundo
- A rejeição às explicações religiosas

FILOSOFIA

- Se diferencia das demais ciências por transitar pelas diferentes formas de conhecimento buscando uma reflexão que não se fragmente.
- “Complica” todas as demais formas de conhecimento, pois se dedica a refletir sobre elas.
- Se dedica principalmente ao estudo da ciência e ao questionamento dos métodos científicos.

DIFERENÇAS ENTRE CIÊNCIA E SENSO COMUM

- Muitas vezes as pessoas confundem conhecimentos obtidos por meio do senso comum com o científico.
- Por que isso acontece?
- Por observarmos o mundo que nos cerca, geralmente, cremos que nossas impressões são as corretas.
- Chegamos até mesmo a pensar que são inquestionáveis.

DIFERENÇAS ENTRE SENSO COMUM E CIÊNCIA

- O conhecimento imediato, que obtemos por meio da simples observação ou fazendo “testes” em casa pertence ao campo do senso comum.
- Isso ocorre muito com as donas de casa que aprendem a cozinhar observando outras pessoas e testando as suas receitas.
- Por meio dessas ações, desenvolvem um saber prático sobre as coisas.

O QUE É CIÊNCIA?

- A ciência se diferencia disso.
- Como?
- O cientista busca sempre conhecer determinados aspectos do mundo que o cerca.
- Porém não faz isso de qualquer maneira.
- Ele segue um MÉTODO.

COMO O CONHECIMENTO CIENTÍFICO É PRODUZIDO?

- Os conhecimentos científicos são produzidos a partir de PESQUISA.
- A pesquisa, por sua vez, tem que ser embasada. Não se pode defender uma tese a partir do “eu acho”.
- Existe um rigor na produção desse conhecimento que deve ser baseado em dados e informações, as quais muitas vezes não estão à disposição do público ou que nunca antes foram coletados.
- Também tem que ser realizado em diálogo com outros cientistas.

DIFERENTES CIÊNCIAS

- Assim como temos diferentes formas de conhecimento também possuímos diferentes tipos de ciências.
- Possuímos as Ciências Humanas, as quais trabalham mais com idéias e questões teóricas. Dispensam o trabalho em laboratório.
- As Ciências Sociais Aplicadas, cujo conhecimento muitas vezes se aplica diretamente no mundo empresarial.
- Outro ramo é composto pelas Ciências Experimentais, com as quais a área tecnológica dialoga mais.
- O que as diferencia, portanto, é o MÉTODO DE PESQUISA que utilizam, ou seja, quais materiais e quais procedimentos utilizam em sua busca por resultados.

ETAPAS DA PESQUISA CIENTÍFICA EXPERIMENTAL

- A pesquisa científica nas áreas que utilizam o método experimental envolve as seguintes etapas:
- Observação
- Hipótese
- Experiência
- Generalização

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- O cientista observa determinado aspecto da realidade e a partir disso formula uma hipótese.
- Correto?
- ERRADO
- A observação e a formulação de hipóteses ocorrem de maneira unificada e acompanham todo o processo científico.
- Entretanto, ninguém faz uma bateria de experimentações em laboratório sem ter um objetivo e sem saber minimamente o que está fazendo.
- Por isso no início dos trabalhos de pesquisa você possui apenas a observação e a hipótese.
- Não existem explicações precisas sobre como surge a idéia de se pesquisar algo.

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- Geralmente, o cientista inicia uma pesquisa tentando articular o conhecimento teórico que aprendeu em sala de aula ou estudando por conta própria a um problema prático do cotidiano e/ou a objetos que ainda não foram estudados em sua área de conhecimento.
- Por exemplo, a Gastronomia é uma ciência recente que surgiu da necessidade de se aplicar conhecimento científico das áreas de ciência de alimentos, nutrição, história e geografia na preparação e apresentação de alimentos.
- Por isso, o Gastrônomo não é um mero leitor de receitas, mas uma pessoa que domina todo o processo de cozinha e buffet.

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- Ao mesmo tempo em que se cruzam essa observação do campo teórico e a realidade que se vive e que pode estudar, surgem as hipóteses.
- Por exemplo:
- Em São Paulo um químico pesquisou o fenômeno das chuvas ácidas.
- Um aluno do Oeste do Paraná viu a pesquisa e achou interessante.
- Resolveu pesquisar as chuvas ácidas na região.
- Levando-se em consideração que o fenômeno das chuvas ácidas não existe no Oeste Paranaense, tal projeto de pesquisa é possível de ser realizado?

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- SIM. Por que?
- Toda chuva é ácida.
- Sabendo disso, o aluno resolveu propor uma pesquisa em que ele analisaria a acidez das chuvas na região.
- O resultado de seu trabalho poderia servir para se entender a relação das chuvas com a produção agrícola.
- Ele articulou:
- Conhecimentos teóricos de Química.
- Diálogo com as pesquisas de outros profissionais.
- Observação da realidade vivida e que o interessava pesquisar.
- Dessa articulação surgiu sua hipótese de pesquisa.

O EXPERIMENTO

- Mas como saber se a hipótese está correta?
- Isso é possível por meio da CONFIRMAÇÃO DA HIPÓTESE.
- No caso das ciências experimentais é por meio do EXPERIMENTO.
- Muitas vezes ele é realizado em laboratório.

O EXPERIMENTO

- A experimentação seria a parte “prática” da pesquisa.
- Em laboratório o cientista tenta possuir o controle sobre o objeto investigado.
- O experimento permite ao cientista:
- Verificar os fenômenos dentro de situações por ele criadas.
- Repetição, ou seja, verificar o mesmo fenômeno várias vezes.
- Isolar partes e simplificar fenômenos do objeto observado.
- Por isso permite que exista uma investigação mais rigorosa.

RESULTADOS DO EXPERIMENTO

- Se os experimentos não confirmam as hipóteses levantadas é necessário ao cientista abandoná-las ou então formular outras hipóteses passíveis de verificação.
- Se os experimentos confirmarem as hipóteses teremos então a **GENERALIZAÇÃO** dos resultados.

GENERALIZAÇÃO

- A generalização é, portanto, o resultado de uma pesquisa.
- Ao final de uma investigação científica, uma vez confirmada uma hipótese, o cientista a transforma em uma nova teoria ou lei.
- *Por que isso acontece?*
- Porque o caráter impreciso da hipótese foi superado por meio do experimento.
- O experimento, nesse caso, forneceu o embasamento necessário a uma formulação científica.
- Superou-se o “eu acho” pelo “isto é ou pode ser assim”.

GENERALIZAÇÃO

- Isto significa que os resultados de uma pesquisa são inquestionáveis?
- NÃO.
- O conhecimento científico é embasado e rigoroso, porém, não é A VERDADE ABSOLUTA DOS FATOS.
- Novas pesquisas podem “jogar por terra” os resultados alcançados.
- Outros métodos de experimentação, aparelhos e novos conhecimentos podem demonstrar limites ou até mesmo “erros” e “falhas” na pesquisa realizada e na teoria dela elaborada.

GENERALIZAÇÃO

- Por isso mesmo faz parte da generalização a divulgação dos resultados da pesquisa científica em eventos e revistas especializadas.
- Além da divulgação é necessário também o debate com a comunidade científica.
- Muitas “falhas” ou mesmo “limites” de uma pesquisa podem ser percebidos durante seu processo de feitura e assim ser superados antes de sua conclusão.

GENERALIZAÇÃO

- Porém, é preciso lembrar que não existe conhecimento perfeito.
- É por isso que se diz que a ciência possui um caráter PROVISÓRIO.
- Mesmo possuindo limites, toda pesquisa auxilia no desenvolvimento científico e de novas pesquisas.

AS PECULIARIDADES DA PESQUISA TECNOLÓGICA

- Vimos todo um quadro sobre o desenvolvimento da pesquisa científica experimental.
- Mas, afinal, onde entra a tecnologia nisso tudo?
- As regras são as mesmas?
- A resposta é NÃO. A pesquisa tecnológica possui algumas peculiaridades que cabe ao cientista considerar.

AS PECULIARIDADES DA PESQUISA TECNOLÓGICA

- Geralmente divide-se a ciência em “de base” e “aplicada”.
- A ciência de base não possui uma aplicação imediata na sociedade.
- Geralmente serve para auxiliar outros cientistas a desenvolver novas pesquisas.
- Seu alcance, muitas vezes, fica circunscrito a comunidade científica.

AS PECULIARIDADES DA PESQUISA TECNOLÓGICA

- A pesquisa tecnológica está mais ligada à ciência aplicada.
- De maneira diferente da ciência de base, seus resultados têm uma aplicação mais imediata na sociedade.
- Geralmente o resultado de uma pesquisa na área de tecnologia é o desenvolvimento de um novo produto.

AS PECULIARIDADES DA PESQUISA TECNOLÓGICA

- Nesse sentido, podemos afirmar que a observação, hipótese e experimentação é algo presente em todas as pesquisas científicas.
- O que diferencia uma pesquisa tecnológica do restante das pesquisas científicas são os resultados e propósitos com que se faz uma pesquisa tecnológica.
- Seus propósitos são o de desenvolver novos objetos, alimentos e produtos úteis para a sociedade.

AS PECULIARIDADES DA PESQUISA TECNOLÓGICA

- Isso não faz a pesquisa tecnológica ser menos científica do que as demais áreas do saber.
- Não se pode dizer que uma ciência é melhor que o outro, pois isso depende muito dos interesses e objetivos de cada cientista.
- Existe dentro do campo das ciências uma grande diversidade de metodologias, objetivos e resultados a serem desenvolvidos e alcançados.
- A escolha de cada um deles depende das motivações do cientista.

COMO UTILIZAR ESSES CONCEITOS NA VIDA ACADÊMICA?

- As regras do conhecimento científico servirão apenas quando o discente realizar sua pesquisa de conclusão de curso?
- NÃO
- As normas para a realização de uma pesquisa acadêmica servem para todos os níveis de pesquisa.
- Isso significa que até mesmo uma simples pesquisa com livros e internet possui regras.
- A sistematização dos resultados da pesquisa, como os trabalhos acadêmicos, também devem ser feitos dentro de normas.

AFINAL, PARA QUE SERVEM AS NORMAS?

- As normas nos auxiliam a organizar as pesquisa e trabalhos que desenvolvemos.
- Também servem para auxiliar a compreensão por outras pessoas daquilo que escrevemos e dos experimentos que realizamos.
- Por isso devemos aprender as normas e métodos de pesquisa e utilizá-las sempre que for possível.
- Auxiliar o discente nesse processo de aprendizado é o propósito da Unidade Curricular de Metodologia da Pesquisa, neste curso de Tecnologia em Processos Químicos.