

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS

Disciplina: ELABORAÇÃO DE TEXTOS, AULAS E AVALIAÇÕES

Material produzido pela Profa. Graziela Zamponi

TÓPICO 2 – PROJETO DE PESQUISA

INTRODUÇÃO

Começemos pelo caso de uma pesquisa sobre o potencial anticancerígeno do sistema imunológico, que ilustra a aplicação do método científico na resolução de um problema da área médica. Esse caso foi resumido de

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**. 33.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. p. 80-86¹

Köche (2013) relata que Steven A. Rosenberg, cirurgião norte-americano e biofísico, chefou, por mais de vinte anos, uma equipe que investigou o desenvolvimento do potencial anticancerígeno inato do sistema imune, baseado na transferência de células.

Ponto de partida - Fato

Em 1968, Rosenberg participou da cirurgia de extração de vesícula de um paciente de 63 anos que anteriormente operara para a retirada de um tumor cancerígeno no estômago. Na ocasião da primeira cirurgia, o médico constatou que o câncer já havia se alastrado para o fígado, restando ao paciente apenas alguns meses de vida. No entanto, três meses depois, o paciente apresentou melhoras sensíveis e continuou melhorando até que não mais procurou o médico. Assim, a surpresa veio no momento da cirurgia da vesícula: o câncer do paciente havia desaparecido de forma espontânea.

Problema (a ser investigado):

O que levou ao desaparecimento do câncer? Considerando o fato relatado e os conhecimentos que Rosenberg tinha sobre imunologia, ele levantou a suposição de que o câncer havia desaparecido em função de o organismo haver espontaneamente desenvolvido um sistema imunológico natural.

Quem é Steven A. Rosenberg?

Steven A. Rosenberg (born 2 August 1940) is an American cancer researcher and surgeon, chief of Surgery at the National Cancer Institute in Bethesda, Maryland, and a Professor of Surgery at the Uniformed Services University of Health Sciences and the George Washington University School of Medicine and Health Sciences. He pioneered the development of immunotherapy that has resulted in the first effective immunotherapies and the development of gene therapy. He is the first researcher to successfully insert foreign genes into humans.

Disponível em
https://en.wikipedia.org/wiki/Steven_Rosenberg Acesso em 27 fev. 2018.

Pergunta: É possível desenvolver uma imunoterapia para o câncer, isto é, um tratamento que permita incrementar (no organismo humano) o potencial (latente) inato do sistema imune para eliminar as células cancerígenas?

¹ Esse texto de Köche, por sua vez, é uma síntese do seguinte artigo de Steven A. Rosenberg: ROSENBERG, Steven A. Imunoterapia del câncer. **Investigación y ciencia**. Barcelona, Prensa Científica, n. 166, jul. 1990, p. 26-34.

Hipótese geral

A hipótese geral que Rosenberg perseguiu, como um modelo teórico para sustentar suas hipóteses específicas, foi o **desenvolvimento de uma imunoterapia adotiva, isto é, uma terapia baseada na transferência de células para levar ao desaparecimento do câncer**. Köche transcreve o que o médico-pesquisador explica:

Extraímos células que participam na defesa imune de um paciente com câncer, e as “educamos” para que reajam contra o câncer, ou estimulamos seu próprio potencial anticancerígeno. Em seguida, as devolvemos à corrente sanguínea. Junto com as células do sistema imune, ou independentemente, administramos também moléculas que desempenham um papel importante na resposta imune. Com estas moléculas que podem se desenvolver massivamente, graças às técnicas do ADN recombinante, pretendemos estimular diretamente a atividade anticancerígena das células do sistema imune do corpo. São várias as versões de nossos tratamentos que se utilizam em muitos centros hospitalares. (ROSENBERG, 1990 apud KÖCHE, 2013, p. 81)

Marco teórico

Para fundamentar a hipótese, Rosenberg assumiu como ponto de partida o conhecimento em imunologia e teoria genética, áreas que se desenvolveram principalmente nas décadas de setenta e oitenta do século XX.

Hipótese Específica

A primeira hipótese investigada foi a de utilizar a capacidade imunológica dos linfócitos² circulantes e estimular a sua atividade anticancerígena. **Dificuldade:** isolar e retirar dos tumores dos pacientes esses linfócitos e multiplicá-los em cultivo para depois injetá-los nos próprios pacientes.

Testes

- a) Transfusão de sangue do paciente curado do câncer para outro paciente com câncer de estômago em estado terminal;
- b) Introdução de linfócitos retirados de porcos previamente imunizados contra câncer em pacientes portadores da doença.

Resultado: nenhum

Consequência: interrupção dos experimentos

Novas teorias e novas hipóteses

Em 1976, Robert C. Gallo descobriu a interleucina-2 (IL-2), uma citocina que é produzida pelas células T³ que promovem a sua duplicação e das células T citotóxicas⁴ estimuladas por antígenos. Somada ao desenvolvimento para cultivar grandes quantidades de clones de célula T, a descoberta da IL-2 abriu uma nova opção: isolar, em um paciente, uma quantidade de células T reativas frente ao tumor, multiplicar os linfócitos no laboratório para posterior uso de transferência celular.

Teste

Os testes dessa nova opção (nova hipótese) foram feitos em ratos.

Resultado: as células cultivadas podiam induzir à regressão do câncer nos ratos.

Nova hipótese

Vários estudos foram desenvolvidos por médicos, biólogos, bioquímicos e outros pesquisadores. Os estudos mostraram que os linfócitos provenientes de pessoas saudáveis, tratados com IL-2, matavam in vitro uma grande variedade de células cancerosas. Esses linfócitos ativados foram chamados de *células assassinas* (LAK – Lymphokine-Activated Killer)

² **Linfócito** é um tipo de leucócito (glóbulo branco) presente no sangue.

³ **Linfócitos T** ou **células T** são um grupo de glóbulos brancos (leucócitos) responsáveis pela defesa do organismo contra agentes desconhecidos (antígenos). Seu papel principal é como imunidade específica e imunidade celular, induzindo a Apoptose (autodestruição) de células invadidas por vírus, bactérias intracelulares, danificadas ou cancerígenas.

⁴ **Células citotóxicas** são células que têm a capacidade de destruir outras células através da libertação de certas substâncias nocivas.

Hipótese análoga

Se as células assassinas matam *in vitro* as células com tumor, então elas também podem ter efeitos benéficos se injetadas em pacientes com câncer.

Teste

Testagem em ratos – com sucesso. As células assassinas ativadas pela IL-2 aumentavam a atividade dos animais imunizados e podiam viajar através do corpo para localizar e destruir células cancerosas.

Testagem em humanos (a partir de 1984)

Seis pacientes com baixa esperança de vida foram tratados com células assassinas ativadas dos próprios pacientes; 39 pacientes foram tratados apenas com IL-2. Nenhum paciente apresentou resultado de reação antitumoral.

Primeiro resultado positivo: uma enfermeira com melanoma estendido por todo o corpo foi tratada com a aplicação de células assassinas combinadas com IL-2. Após três meses, todos os tumores haviam desaparecido.

[...]

O estudo avançou com o estabelecimento de novas hipóteses elaboradas para dar conta de outros problemas como os efeitos colaterais do tratamento com as células assassinas e a introdução de manipulação genética dos linfócitos, processo iniciado em 1989.

O artigo de Rosenberg é de 1990. Nele, o autor reconheceu que seria prematuro falar na cura do câncer e que o potencial terapêutico dos linfócitos geneticamente modificados transcende o tratamento do câncer, abrindo perspectivas para o tratamento de várias outras doenças.

Leia agora uma notícia recente de jornal que aborda um caso de uso da imunoterapia

ELAS CONTRARIARAM SEUS MÉDICOS E VENCERAM O CÂNCER COM IMUNOTERAPIA

Gina Kolata
Do The New York Times
27/02/2018 16h40

Ninguém esperava que as quatro jovens vivessem muito mais tempo; elas tinham uma forma extremamente rara, agressiva e fatal de câncer de ovário. Não havia um tratamento padrão. As mulheres, que não se conheciam e que viviam em países diferentes, pediram a seus médicos para tentar novas drogas de imunoterapia que haviam revolucionado o tratamento. Já de cara, foram informadas que o procedimento estava fora de questão, pois não funcionaria contra o câncer de ovário.

Agora, parece que os médicos estavam errados. As pacientes conseguiram se submeter à imunoterapia, e o câncer entrou em remissão. Elas retornaram ao trabalho; a vida voltou à normalidade.

Esse acontecimento confunde os cientistas, que agora estão tentando entender por que as drogas funcionaram. Se conseguirem descobrir o que aconteceu, podem iniciar novos tratamentos para uma variedade de outros tipos de câncer que, acreditava-se, não responderiam à imunoterapia.

“O que estamos vendo aqui é que ainda não sabemos o que é preciso para que os tumores sejam reconhecidos pelo sistema imunológico. Precisamos estudar as pessoas cuja biologia vai contra as generalizações convencionais”, disse Jedd Wolchok, chefe do serviço de melanoma e imunoterapia no Memorial Sloan Kettering Cancer Center em Nova York.

Quatro mulheres dificilmente constituem um ensaio clínico, porém, “as melhores ideias vêm das exceções”, segundo Drew Pardoll, que dirige o Instituto Bloomberg-Kimmel de Imunoterapia Oncológica no Johns Hopkins Medicine, em Baltimore.

O mal que acometeu as jovens era o câncer de ovário hipercalcêmico de pequenas células, que normalmente ocorre em adolescentes ou moças de 20 e poucos anos. É tão raro que a maioria dos oncologistas nunca viu uma paciente com esse mal.

Porém, Douglas Levine, diretor de Oncologia Ginecológica do Centro Médico Langone da Universidade de Nova York, especializou-se na doença. E, há alguns anos, descobriu que o câncer era gerado por uma única mutação genética. A constatação foi de pouca utilidade para as pacientes, pois não havia nenhum remédio que pudesse ajudar.

As mulheres com essa forma de câncer de ovário compartilhavam notícias e dicas on-line em um grupo fechado do Yahoo. Levine pediu para se tornar parte do grupo e começou a participar das conversas. Lá, descobriu que pacientes haviam convencido seus médicos a lhes dar uma droga imunoterápica, mesmo que não houvesse nenhuma razão para acreditar que ia funcionar.

Elas relataram que seus tumores imediatamente diminuíram.

A ideia por trás da imunoterapia é destruir um escudo molecular que alguns tumores utilizam para evitar um ataque dos glóbulos brancos do sangue.

O sistema imunológico vê estes tumores como corpos estranhos, alimentados por centenas de mutações genéticas que estimulam seu crescimento e que são reconhecidas pelo corpo – mas quando os glóbulos brancos começam a atacar as células cancerosas, enfrentam barreiras intransponíveis.

As drogas de imunoterapia abrem brechas nesse escudo protetor, permitindo que o sistema imunológico reconheça e destrua as células tumorais, embora não funcionem contra muitos cânceres comuns.

Eles são gerados por menos mutações genéticas, e especialistas acreditam que as células tumorais não parecem ameaçadoras o suficiente para estimular uma resposta; por isso, o sistema imunológico as deixa em paz.

O câncer de pulmão, um tipo genético de câncer colorretal e o melanoma têm um grande número de mutações, e o tratamento com drogas imunoterápicas muitas vezes é bem-sucedido. O câncer de próstata, de pâncreas, de mama, de ovários – e a maioria dos outros tumores – apresentam poucas mutações.

“Esses são os cânceres que raramente respondem”, disse Pardoll.

A ideia de que a droga pudesse funcionar contra o câncer hipercalcêmico de ovário, gerado por uma única mutação genética, não fazia sentido.

“Para a grande maioria dos cânceres há uma correlação surpreendentemente clara entre a resposta à terapia e a carga de mutação”, disse Pardoll.

Mas havia algumas poucas exceções. Um câncer de pele incomum chamado carcinoma de células de Merkel respondeu à imunoterapia, descobriram os cientistas. Ele é causado por vírus, e os pesquisadores acreditam que a infecção em si é que chama a atenção do sistema imunológico.

O mesotelioma também respondeu, talvez porque o amianto que o causa também acione o sistema imunológico. E alguns tipos de câncer de rim responderam ao tratamento, mas ninguém sabe por quê.

E então surgiu um grupo de mulheres com um câncer de ovário raro. Oriana Sousa, 28 anos, psicóloga em Marinha Grande, Portugal, era uma delas.

Ela descobriu que tinha câncer em dezembro de 2011. Sabia que algo estava errado – há meses vinha se sentindo cansada, com prisão de ventre e muita sede. Começou a vomitar e a ter cólicas abdominais, mas seu médico disse que tudo estava bem e que não precisava se preocupar.

Por fim, sua tia, que é enfermeira, sugeriu a ela um médico diferente, que fez uma tomografia computadorizada do seu abdômen. O exame revelou uma massa enorme. Ela foi operada para descobrir o que era. Dois dias depois, recebeu a má notícia: uma forma terrível de câncer.

Nos quatro anos seguintes, os médicos de Sousa tentaram controlá-lo, fazendo-a passar por quimioterapia, radioterapia e cirurgia, mas novos tumores sempre ressurgiam.

“Sofri muito, parecia que eu não tinha vida”, contou.

As coisas são diferentes agora. Em 2015, ela finalmente convenceu um médico a lhe dar uma droga imunoterápica, o nivolumab (Opdivo). Imediatamente, durante o tratamento, seus tumores diminuíram e continuaram a encolher, tanto que seus médicos dizem que agora ela não tem nenhuma evidência da doença. A vida voltou ao normal.

O que a salvou? Eliezer M. Van Allen, pesquisador do Instituto do Câncer Dana-Farber, encontrou uma pista.

Ele descobriu que um gene mutante do câncer de rim era um tipo de regulador de outros genes, controlando quais eram ativados, e quando – só que esses eram normais e não produziam proteínas que o sistema imunológico pudesse reconhecer como anormal.

No entanto, os pacientes que respondiam à imunoterapia eram aqueles com a mutação do gene regulador. "Chegamos a esse resultado e não sabíamos o que fazer com ele", disse.

Levine e seus colegas descobriram o mesmo fenômeno em pacientes com câncer de ovário hipercalcêmico.

Uma explicação, disseram ele e Van Allen, é que o sistema imunológico pode reconhecer que as células ativadas e desativadas por genes são perigosas e devem ser destruídas.

"É somente uma hipótese", advertiu Levine.

Porém, uma coisa é clara: quando os patologistas examinaram esses tumores, encontraram glóbulos brancos, como se o sistema imunológico estivesse tentando atacar. E essa constatação levou Pardoll e Padmanee Sharma, do Centro do Câncer M.D. Anderson em Houston, a planejar novos ensaios clínicos.

Eles sabem que a imunoterapia falha na maioria dos pacientes, mesmo aqueles com cânceres que têm maior propensão de resposta. Então, resolveram criar um teste para determinar quem poderia responder à imunoterapia para um tratamento posterior, independentemente do tipo de câncer apresentado.

O estudo de Sharma, financiado pelo Instituto Parker, está na fase de receber inscrições de pacientes. Os pesquisadores vão examinar lâminas dos tumores dos inscritos para ver se as células brancas do sangue estão chegando até o câncer. Se assim for, os pacientes devem receber uma droga imunoterápica para incentivar o ataque dos glóbulos brancos.

Se houver poucas células brancas no tecido tumoral, os pacientes vão receber uma combinação de dois medicamentos de imunoterapia para estimular a chegada de mais delas ao tumor, além de ajuda-las a atacar.

O teste é para todos os inscritos. Se tem uma coisa que aprendemos é que não é um tipo de tumor que estamos tratando, mas o sim o sistema imunológico, disse Sharma.

No Johns Hopkins, Pardoll e seus colegas estão planejando um teste semelhante. Eles vão procurar tumores que tenham na superfície uma proteína, a PD-1, que afasta o sistema imunológico. Qualquer paciente cujo tumor se encaixe nessa descrição receberá uma droga imunoterápica.

É um tiro no escuro, mas às vezes um deles acerta o alvo, como Sousa pode atestar.

"Coisas incríveis acontecem, contra todas as probabilidades", disse ela.

Disponível em < <https://vivabem.uol.com.br/noticias/redacao/2018/02/27/immunoterapia-cura-cancer-de-ovario-e-medicos-investigacao-novo-tratamento.htm> >
Acesso em 27 fev. 2018.

2.1 FLUXOGRAMA DA PESQUISA

Köche (2013, p. 127) apresenta um fluxograma da pesquisa que interessa ao nosso curso, já que partiremos da elaboração de um projeto de pesquisa para chegar à elaboração de um artigo.

O autor apresenta diferentes etapas que englobam desde a idealização até a apresentação da pesquisa, alertando que sua proposta tem apenas finalidade didática. Aqui apresentamos uma versão adaptada. (Figura 1)

2.2 PROJETO DE PESQUISA: definição e estrutura

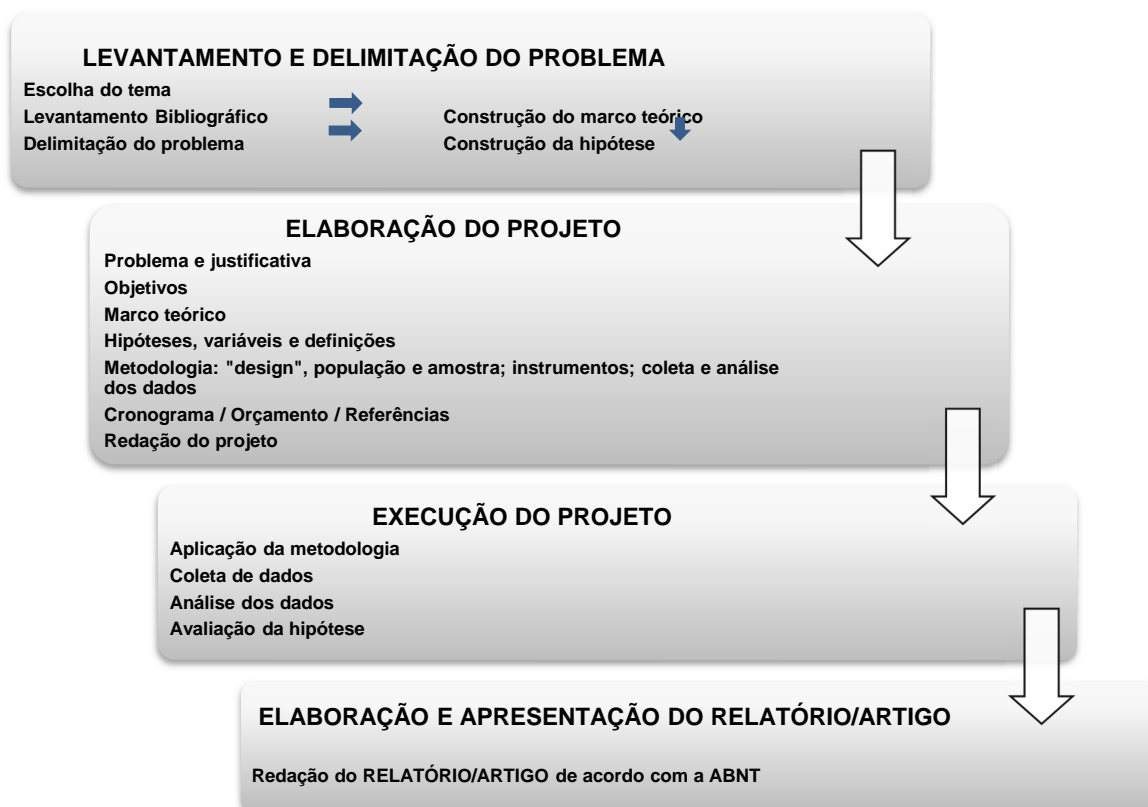
O QUE É UM PROJETO?

Em sentido amplo, projeto é um conjunto de ações organizadas em torno de um objetivo, que dependem de uma série de passos a serem desenvolvidos em uma ordem preferível, envolvendo determinados objetos e pessoas. (MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 51)

Um projeto de pesquisa (acadêmica) não foge a essa ampla definição. Ele envolve a elaboração de objetivo(s) e a adoção de metodologias adequadas para alcançar esse(s) objetivo(s), indicando os elementos (objetos e pessoas) necessários à investigação de um problema, para o qual se espera uma solução. Trata-se de um gênero da esfera

acadêmica que o aluno da EEL deve conhecer, pois é uma tendência mundial o ensino de engenharia baseado em projetos e/ou resolução de problemas, como orienta a UNESCO (1998). Segundo esse órgão, os cursos universitários podem ser mais interessantes se se adotar uma prática pedagógica mais ativa, em que o aluno é o centro, usando informação e experiência por meio de aprendizagem baseada em projeto e resolução de problemas. E acrescenta que o futuro do mundo está nas mãos dos jovens engenheiros aos quais a universidade deve oferecer suporte para o enfrentamento dos desafios.

Figura 1 – Fluxograma da pesquisa – etapas



Fonte: Köche, 2013 (Adaptado)

O projeto de pesquisa é um **plano** do trabalho que se pretende realizar. Sua elaboração implica responder a uma série de perguntas:

- **O QUE** vai ser pesquisado?
- **POR QUE** a pesquisa deve ser feita, ou seja, qual a sua importância?
- **PARA QUE** se vai realizar a pesquisa?
- **O QUE JÁ SE SABE SOBRE** o que vai ser pesquisado, ou seja, quais são os fundamentos teóricos e os estudos já realizados sobre o tema?
- **COMO** a pesquisa será conduzida/realizada?
- **QUANDO** a pesquisa será realizada, ou seja, qual o período de sua realização?
- **QUANTO** a pesquisa vai custar?

As respostas a essas perguntas constituem os "ingredientes" básicos de um projeto:

- **Tema e problema de pesquisa**
- **Justificativa**
- **Objetivos**
- **Marco teórico e Revisão da Literatura (estudos prévios sobre o tema/problema)**
- **Metodologia**
- **Cronograma**
- **Orçamento**

É importante ter em mente que os “ingredientes” e a forma como são ordenados variam conforme as características de cada projeto. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2000). Isso significa que, se por um lado, o projeto apresenta normalmente essas informações, por outro, ele pode ser **organizado textualmente** de maneira diversa⁵.

✚ TEMA / PROBLEMA DA PESQUISA

O que vai ser pesquisado? O tema deve ser de seu interesse; além disso, deve ser importante para a **resolução de um problema** de interesse geral ou para o avanço da ciência. Ele também deve ser documentado, ou seja, o tema deve ser foco de estudos publicados e disponíveis para consulta.

Köche (2013) aponta três fatores importantes na escolha do tema.

1. O tema deve responder aos interesses de quem pesquisa;
2. O pesquisador deve ter qualificação intelectual para trabalhar com o tema, que deve estar ao alcance da sua capacidade e de seu nível de conhecimento.
3. Devem existir fontes de consultas disponíveis e ao alcance do pesquisador.

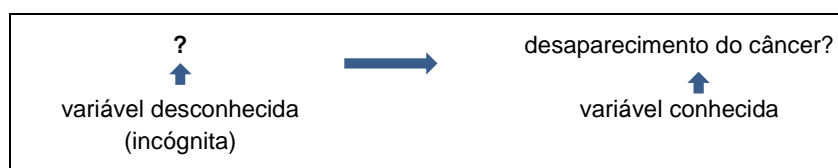
No entanto, apenas o tema não diz o que o pesquisador quer investigar. É preciso delimitar a dúvida a que a pesquisa procurará responder. Isso nos leva à definição do **PROBLEMA**.

Não se propõe uma pesquisa onde não há dúvida. A pesquisa parte de um problema para o qual o projeto pretende ser a solução. Esse problema pode ser expresso na forma de uma **pergunta**, questionamento que a pesquisa busca responder.

Inicialmente, à luz dos próprios conhecimentos, o pesquisador elabora seu problema de investigação ainda que provisoriamente. À medida que realiza mais leituras pertinentes ao tema/problema em busca de novos conhecimentos, o pesquisador percebe que há um complexo de variáveis envolvidas no tema escolhido e, então, escolhe aquelas com que vai trabalhar.

Lembre-se: um problema claramente delimitado pressupõe conhecimento por parte do pesquisador. **Ninguém investiga o que não conhece.** Esse conhecimento é alcançado através da **revisão da literatura** de estudos já realizados pertinentes ao tema que se propõe investigar e a construção do **marco teórico** que sustentará o processo investigativo.

O problema deve ser delimitado. Retomemos o exemplo de Rosenberg. O desaparecimento espontâneo do câncer provocou várias perguntas e suposições que foram levantadas: quais os fatores ou as causas do desaparecimento? Essa pergunta, apesar de expressar uma dúvida, é incompleta e ainda não apresenta um problema delimitado. Ela expressa a relação de uma incógnita com uma variável conhecida:



Um problema de investigação delimitado expressa a possível relação que possa haver entre, no mínimo, duas variáveis conhecidas, afirma Köche (2013, p. 106). Deve ser uma pergunta que indique os possíveis caminhos a serem seguidos pelo investigador. Exemplo:

Tema: Degradação da Mata Atlântica / Degradação da Mata Atlântica no Vale do Paraíba - Estado de São Paulo
Problema:
Variável independente: Atividades econômicas na região do Vale do Paraíba - Estado de São Paulo / Período: últimos 20 anos
Variável dependente: Degradação da Mata Atlântica na região
Dúvida / Pergunta de pesquisa: Que atividade econômica mais contribuiu para a degradação da Mata Atlântica na região do Vale do Paraíba – Estado de São Paulo?

⁵ Um arquivo com as orientações para a organização textual e formatação do projeto de pesquisa está disponível no e-disciplinas.usp.br.

Variável independente: fator determinante para a ocorrência de um resultado; condição ou causa para um determinado efeito ou consequência (é manipulável);

Variável dependente: fator ou propriedade que é efeito, resultado, consequência (não é manipulável)

Caso de Rosenberg:

- a) **ativação do sistema imune inato** – variável independente
- b) **desaparecimento espontâneo do câncer** – variável dependente

A Tabela 1 apresenta os tipos de variáveis.

Tabela 1 – Variáveis qualitativas e quantitativas

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO O TIPO	
VARIÁVEIS QUALITATIVAS	São caracterizadas pelos seus atributos ou aspectos qualitativos e relacionam aspectos não somente mensuráveis, mas também definidos descritivamente. Os elementos do conjunto original são agrupados em classes ou categorias (classificação) distintas, obedecendo a determinado critério classificatório. Nas variáveis qualitativas não existem ordem, hierarquia ou proporção. <i>Exemplos: sexo, estado civil, raça, nacionalidade, histeria, psicose, etc.</i>
VARIÁVEIS QUANTITATIVAS	São determinadas em relação aos dados ou proporção numérica; são os atributos ou aspectos que podem ser quantificados. As variáveis quantitativas são sempre resultado de um processo de contagem ou mensuração. <i>Exemplos: peso, altura, idade, temperatura, volume, massa, renda familiar, etc.</i>

Fonte: Universidade Anhembi Morumbi, s/d.

Segundo Kóche (2013, p. 130), para definir o problema, você deve atentar para três aspectos:

a) a área ou campo da investigação

Exemplos

- 1. o uso de drogas e o aumento da criminalidade
- 2. o uso de laboratórios para aulas práticas e o nível de conhecimento dos alunos;

b) as unidades de observação: quem ou o que será objeto de investigação? Que características esse objeto deve ter? Qual o local e o período em que será feita a investigação?

Exemplos

- 1. Jovens de 13 a 18 anos de Caxias do Sul, que já tenham sido condenados judicialmente e recolhidos em reformatórios, nos anos de 1980 a 1983.
- 2. alunos que frequentam as disciplinas de Química e Física na 2ª série do Ensino Médio das escolas públicas de Caxias do Sul, no ano de 1980.

c) as variáveis principais: devem ser apresentadas as variáveis que serão estudadas mostrando que aspectos ou que fatores mensuráveis serão analisados.

Exemplos

- 1. Uso de drogas: consumo de tóxicos que criam dependência física, tais como morfina, cocaína e maconha / Criminalidade: prática de homicídio culposo;
- 2. Nível de conhecimento: notas que indicam compreensão ou assimilação dos conteúdos dos programas de Física e Química, aferidos por meio de provas.

Agora sim, você pode enunciar o problema na forma de uma pergunta:

- 🚩 **Entre os jovens de 13 a 18 anos de Caxias do Sul, o uso de tóxicos aumentou o índice de criminalidade?**
- 🚩 **O consumo de cocaína, morfina e maconha pelos jovens de 13 a 18 anos de Caxias do Sul aumentou o índice de homicídios?**

- ✚ **O uso de laboratórios para ministrar aulas práticas de Física e Química aos alunos da 2ª série do EM das escolas públicas de Caxias do Sul aumenta seu nível de conhecimento deles nessas disciplinas?**

✚ HIPÓTESE

Mesmo antes de qualquer resultado concreto, é possível que se imaginem possíveis respostas para a pergunta formulada. Essas respostas prévias são as **HIPÓTESES**, que, de acordo com Luna (1998 apud MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 55), são conjecturas com validade temporária, suposições provisórias, que respondem à pergunta da pesquisa, e se mantêm enquanto forem autorizadas pelas evidências. Se não confirmadas pelos resultados durante o percurso da pesquisa, tais hipóteses deverão ser refutadas. Nesse caso, durante o processo, novas hipóteses deverão surgir. Uma hipótese deve ser colocada à prova para determinar sua validade.

No entanto, é imprescindível para a operacionalização da pesquisa – para torná-la viável e para decidir sobre as técnicas e procedimentos de pesquisa a serem utilizados – a transformação das hipóteses em **variáveis** testáveis, pois de outro modo não há controle sobre o processo da pesquisa, nem clareza sobre os seus resultados. Portanto, as hipóteses – possíveis respostas à pergunta-problema que é o objeto da pesquisa – devem ser transformadas em variáveis – ou índices –, passíveis de medição ou alguma forma de verificação empírica.

A Tabela 2 apresenta as características de uma hipótese.

Tabela 2 – Características da hipótese

UMA HIPÓTESE DEVE SER	
Clara	Clareza refere-se a como a hipótese foi enunciada, isto é, constituída por termos que ajudam realmente a entender o que se pretende afirmar e indiquem de modo compreensível os fenômenos a que se referem.
Verificável pelos processos científicos	Não deve conter julgamentos morais, embora possa estudar julgamentos de valor.
Específica	O enunciado deve ser especificado, dando as características para identificar o que deve ser observado e incluindo uma referência aos indícios que serão usados.
Plausível	Deve indicar uma situação possível de ser admitida, de ser aceita.
Consistente	O enunciado não deve estar em contradição nem com a teoria, nem com o conhecimento científico mais amplo; também não deve existir contradição dentro do próprio enunciado.

Fonte: Universidade Anhembi Morumbi, s/d.

✚ JUSTIFICATIVA

Nesse item, deve-se demonstrar a relevância, a importância da pesquisa para determinado grupo social ou para a sociedade como um todo e a aplicabilidade do projeto. Ela responde à seguinte pergunta: "**por que desenvolver o projeto?**" Essa parte busca convencer o leitor da importância de ter o projeto implementado para resolver o problema; daí ela ser altamente argumentativa.

✚ OBJETIVO

Nesse item, deve-se declarar o que se espera conseguir com a realização da pesquisa; em outras palavras, apresenta-se o resultado que se pretende alcançar. Normalmente, traça-se um objetivo geral e um ou mais objetivos específicos. Como o objetivo geral enunciado é bastante amplo, é preciso desdobrá-lo em objetivos específicos (etapas a serem cumpridas para se atingir o objetivo geral). Assim, o objetivo geral será a síntese do que se pretende alcançar; os objetivos específicos explicitarão os detalhes e serão desdobramentos do objetivo geral.

Para identificar o **objetivo geral**, deve-se explicitar o que se pretende com a pesquisa considerada no todo. Para formular os **objetivos específicos**, é necessário pensar nas diferentes ações a serem desenvolvidas para concretizar o objetivo geral. Em outras palavras, para definir os objetivos específicos, precisamos pensar em termos dos passos a serem seguidos para alcançarmos o objetivo geral.

A formulação dos objetivos se faz mediante o emprego de **verbos (no infinitivo)** que expressem ações que se deseja realizar (*identificar, comparar, descrever, verificar...*). Essas ações devem ser factíveis.

Para formular os objetivos, você deve retomar o questionamento eleito na escolha do seu problema de pesquisa. O exemplo abaixo (adaptado) ilustra esse percurso (UNIASSELVI, s/d)

<p>Tema</p> <p>Falhas no setor de produção de fios nas empresas têxteis do Vale do Itajaí</p> <p>Transformação do tema em problema:</p> <p>As falhas no setor de produção de fios nas empresas têxteis do Vale do Itajaí decorrem do nível de escolaridade dos funcionários?</p> <p>Hipótese</p> <p>As falhas no setor de produção de fios nas empresas têxteis do Vale do Itajaí são determinadas pelo baixo nível de escolaridade dos funcionários.</p> <p>Variável independente: nível de escolaridade (causa)</p> <p>Variável dependente: falhas no setor de produção de fios nas empresas têxteis (efeito)</p> <p>Objetivo Geral</p> <p>Identificar as relações entre o nível de escolaridade dos funcionários e falhas no setor de produção de fios nas empresas têxteis do Vale do Itajaí.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Caracterizar o nível de qualificação dos funcionários (idade, escolaridade, nível socioeconômico);• Caracterizar as empresas com maior e menor índices de falhas no setor de produção de fios;• Descrever as falhas no setor de produção de fios das empresas envolvidas para correlacioná-las com a escolaridade dos funcionários.

LEMBRE-SE: OS OBJETIVOS DEVEM SER COERENTES COM PROBLEMA A JUSTIFICATIVA.

CONSTRUÇÃO DO MARCO TEÓRICO / REVISÃO DA LITERATURA

Neste curso, estamos fazendo distinção entre os dois termos: Marco teórico e Revisão da literatura. O **marco teórico** diz respeito aos princípios, conceitos, processos, tudo o que é teoricamente pertinente ao problema. Nessa parte, pergunta-se: **O que se sabe sobre o assunto? Quais são os conceitos e princípios teóricos mais relevantes na área do projeto? Quais os conceitos centrais para que o leitor compreenda o projeto?** Essas perguntas promovem a sistematização do conhecimento científico acumulado sobre o tema específico do seu projeto. Esse item tem a função de mostrar o que se sabe sobre o tema.

A **revisão da literatura** é feita buscando-se nas fontes que registram os relatos e resultados das pesquisas já efetuadas, as informações relevantes produzidas que tenham relação com o problema investigado. Como um guia para elaborar a revisão da literatura, pergunta-se: **Que estudos já foram realizados e publicados a respeito do problema?**

Para a construção do marco teórico e a revisão da literatura, você pode e deve consultar livros, monografias (TCC, dissertações, teses, por exemplo) e artigos de revistas (periódicos) especializados. No **Google Acadêmico**, você pode encontrar e acessar muitos desses materiais.

UM ALERTA: Tenha o cuidado de anotar os dados bibliográficos completos da fonte consultada, que serão utilizados como referências das citações, no final do projeto⁶.

Deve-se apresentar um texto bem articulado e bem concentrado no tema específico escolhido. Em outras palavras, não se trata de fazer uma "colcha de retalhos" ou, como dizem Motta-Roth e Hendges (2010), uma "lista de supermercado", emendando citações das fontes consultadas, mas sim de articular ideias que devem estar apoiadas nas

⁶ No endereço www.more.ufsc.br, encontra-se um programa que gera a referência (para constar no final do projeto) e as formas que devem ser usadas para a citação no sistema autor-data no corpo do texto.

referências consultadas. Você encontrará orientações para a elaboração dessa seção no **Tópico 2 – Construção do marco teórico e Revisão da Literatura**

Esse item exige a citação de outras pesquisas; o que deverá ser feito de acordo com a **NBR 10520 - ABNT**.

METODOLOGIA

Nessa seção são descritos os procedimentos adotados, incluindo-se os materiais usados. O objetivo dessa parte é responder à pergunta: "**como a pesquisa será conduzida/realizada?**"

A metodologia é o caminho traçado para atingir os objetivos do projeto. Em alguns casos, como nas ciências exatas ou biológicas, já se dispõe de metodologias consagradas que podem ser entendidas como um conjunto de procedimentos replicáveis em qualquer situação por diferentes pesquisadores. No caso dos trabalhos sobre meio ambiente - que envolvem diversos campos do conhecimento - nem sempre se dispõe de metodologias preestabelecidas. **Deve-se, portanto, elaborar um conjunto de procedimentos que, articulados numa sequência lógica, permitam atingir os objetivos preestabelecidos pelo projeto.** É muito importante estar atento à coerência lógica dos procedimentos adotados e a sua relação com os objetivos do projeto. Se os objetivos específicos estiverem claramente definidos será muito mais fácil elaborar a metodologia.

Exemplo⁷

Tema

Exercícios físicos e o uso de serviços de saúde

Justificativa

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como câncer, diabetes mellitus e hipertensão arterial, são causadoras de 72% de mortes e de um alto número de internações. Entre as causas dessas doenças estão o uso de tabaco, alimentação inadequada e inatividade física. A inatividade física pode aumentar em até quatro vezes a chance de adquirir uma DCNT e é identificada como o quarto maior fator de risco de mortalidade no mundo.

No Brasil, a prevalência de inatividade física é de 14% e apenas 30,3% praticam atividades físicas. Além de comprometer a qualidade de vida dos sujeitos, a inatividade física pode gerar impacto econômico desfavorável no sistema público de saúde. Os estudos têm mostrado que a prevenção e o controle das DCNT adquiridas com a prática regular de atividade física podem contribuir na redução do uso dos serviços de saúde e consequente gastos em saúde. (BIELEMANN; KNUTHA; HALLAL, 2010; CODOGNO, 2011).

Alto número de internações e longos períodos de hospitalização apresentam um alto custo para o governo e podem ser minimizados pelas ações de prevenção e controle de DCNT oferecidas na Atenção Básica de Saúde (ABS)

Problema

Pouco se sabe sobre o quanto o uso dos serviços de saúde relacionados ao controle das DCNT pode ser alterado com as intervenções em atividade física em unidades de saúde da Atenção Básica, sendo necessário compreender mais profundamente o quanto a atividade física é capaz de modificar essas demandas neste contexto.

Objetivo:

Verificar a influência da prática de exercícios físicos no uso dos serviços de saúde na Atenção Básica de Saúde (ABS) no município de Rio Claro, SP.

⁷ GIRALDO, Andrea et al. Influence of a physical activity program on the use of Primary Care services in the city of Rio Claro, SP. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.186-196, 30 abr. 2013. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.18n2p186>. Disponível em: <<http://rbafs.emnuvens.com.br/RBAFS/article/view/2624/pdf66>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

Metodologia

Esse estudo será desenvolvido em unidades de saúde da ABS no município de Rio Claro, SP. O município de Rio Claro é localizado na região centro-leste do estado, com 187.637 habitantes e possui uma característica geográfica plana que facilita a prática de atividade física de caminhada e bicicleta, tanto no tempo de transporte quanto no lazer. Além disso, o município destaca-se por oferecer programa de exercícios físicos na ABS em todas as unidades de saúde através de parceria com a Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro (UNESP- Rio Claro),

A população da pesquisa serão mulheres participantes do Programa de exercícios físicos em unidades de saúde, residentes no município de Rio Claro - SP, com faixa etária acima de 20 anos.

Dentre as 14 unidades de saúde da ABS que oferecem programa de exercícios físicos, serão selecionadas 26 mulheres, que não contam com plano de saúde particular, atendidas em seis Unidades Saúde da Família e quatro Unidades Básicas de Saúde que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: participação no programa por, no mínimo, seis meses, mínimo de 60% de frequência nas aulas e participantes entre janeiro de 2009 e maio de 2011.

A coleta de dados será efetuada nos meses de junho e julho de 2011 por um entrevistador previamente treinado para aplicação de questionários.

Instrumentos

Será utilizado um questionário com questões abertas e de múltipla escolha referentes aos seguintes aspectos: 1) Características sociodemográficas; 2) Participação no programa. No que se refere à atividade física, as questões abordarão a prática de atividade física extra aula e o tempo de prática em minutos por semana; 3) Saúde – presença ou ausência de hipertensão arterial e diabetes Mellitus tipo 2, número de doenças/queixas e saúde percebida baseada no instrumento Short-Form Health Survey (SF-36); 4) Uso das unidades de saúde – Tipo de atendimento procurado na unidade de saúde e frequência de visitas à unidade (vezes/mês); 5) Uso de medicamentos – Número e dose de medicamentos antes e depois da entrada no programa; 6) Pressão arterial e glicemia – Número de medidas e descontrole da pressão arterial e glicemia (vezes/mês); 7) Internações – Número de internações e motivos. Os dados de uso de serviços de saúde serão comparados ao momento anterior e posterior ao ingresso no programa de atividade física segundo a percepção das participantes (não mudou, aumentou ou diminuiu).



RESULTADOS ESPERADOS

Como se trata de um plano de pesquisa, **não** há resultados concretos, apenas esperados. Devem-se projetar os resultados da pesquisa, ressaltando que serão benéficos, importantes, úteis, enfim de relevância para determinado setor ou para o avanço da ciência. Mas deve-se pensar nesses resultados em consonância com os objetivos e a metodologia. Podem-se comentar ou interpretar esses possíveis resultados a partir da perspectiva teórica adotada.



CRONOGRAMA

As atividades devem ser listadas, obedecendo a uma ordenação que corresponda às etapas de **execução** do projeto (e não de sua própria elaboração).

As atividades e os períodos serão definidos a partir das características de cada pesquisa e dos critérios determinados pelo autor do trabalho. Os períodos podem estar divididos em dias, semanas, quinzenas, meses, bimestres, trimestres etc.. A periodicidade será determinada a partir dos critérios de tempo adotados pelo autor do projeto.

Uma estratégia visual normalmente adotada é a utilização de um quadro que combine a explicação das tarefas (no eixo vertical) e o tempo dedicado a cada uma delas (no eixo horizontal). A previsão de realização das atividades é marcada geralmente com um X. Exemplo:

Etapas	2017	
	Junho	Julho
Levantamento bibliográfico	X	X
Seleção dos sujeitos da pesquisa	X	
Elaboração dos questionários	X	
Aplicação dos questionários	X	
Análise dos dados		X
Redação do relatório final		X

ORÇAMENTO

Todo projeto envolve custos. Aqui você deverá apresentar uma estimativa de preço dos materiais, serviços, instalações, entre outros, e o montante total a ser gasto na implementação do projeto.

REFERÊNCIAS

Todas as referências que apareceram citadas ao longo do projeto (e elas poderão estar apenas na seção de revisão da literatura) **devem ser identificadas e listadas** em ordem alfabética.

Quanto à apresentação das referências, deve-se adotar uma norma. De modo geral, adota-se a NBR 6023 - ABNT, embora algumas instituições e editoras possam adotar outras normas ou sistema interno.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 33.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MOTTA-ROTH; Désirée; HENDGES; Graciela Rabuske. **Produção textual na universidade**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

UNESCO. **World declaration on higher education for the twenty-first century**: vision and action. 1998. Disponível em <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_eng.htm> Data de acesso: 15/01/2010.

UNIASSELVI. **Metodologia da pesquisa científica**. s/d. Disponível em: <<http://www.posuniasselvi.com.br/website/upl/File/Apostila%20de%20metodologia%20do%20artigo%20cientifico.pdf>> Acesso em 1º nov. 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Como elaborar seu projeto de pesquisa**. 2000. Disponível em <http://www2.usp.br/ead01/metodologia_pesq_cientifica_80/lu06/lo2/index.htm> Data de acesso: 27 jan. 2015.

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI. **Metodologia da Pesquisa Científica**: hipóteses e variáveis. s/d. Disponível em <http://www2.anhembi.br/html/ead01/metodologia_pesq_cientifica_80/lu06/lo2/index.htm> Acesso em 16 ago. 2017.