

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS
CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

MICHELLIE LORENA TORRES

TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS
PARA TRATAMENTO DE CÂNCER POR HIPERTERMIA MAGNÉTICA:
ENFOQUE MERCADOLÓGICO

BELO HORIZONTE

2018

MICHELLIE LORENA TORRES

**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS
PARA TRATAMENTO DE CÂNCER POR HIPERTERMIA MAGNÉTICA:
ENFOQUE MERCADOLÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Graduação em Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Materiais.

Orientadora: Prof. Dra. Roberta Viana Ferreira

BELO HORIZONTE

2018

MICHELLIE LORENA TORRES

**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS
PARA TRATAMENTO DE CÂNCER POR HIPERTERMIA MAGNÉTICA:
ENFOQUE MERCADOLÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Graduação em Engenharia de Materiais do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Materiais.

Aprovado em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Roberta Viana Ferreira - Orientadora

Prof. Marcos Rios – Co - Orientador

Prof. Sidney Nicodemos

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial aos meus pais Sirlene e José, e à minha irmã, que durante todo o meu curso de graduação me deram apoio em confiaram em mim.

Aos meus amigos, que estiveram comigo em momentos de alegria e também em momentos difíceis; ao Gabriel por ser meu parceiro e ter sido muito importante para mim durante a execução desse trabalho; à Ana, por dividir comigo conhecimento e acompanhar diariamente as minhas felicidades e desafios da vida.

À Roberta, minha orientadora, quem desde o início brilhou os olhos comigo para construir um trabalho diferente e inspirar outros Engenheiros de Materiais a trilhar caminhos profissionais com inovação e propósito.

Ao Marcos Rios, meu co-orientador, quem trouxe uma visão realista e mercadológica essencial à execução do meu trabalho.

Ao CEFET-MG e todos os professores que fizeram parte dessa jornada de aprendizado, à qual hoje sinto-me uma profissional pronta para o mercado de trabalho e com uma forte responsabilidade social enquanto Engenheira.

Enfim, a todas as pessoas que foram importantes para mim e contribuíram para que eu pudesse fazer esse trabalho e ser quem sou agora.

RESUMO

Neste trabalho foi desenvolvido um plano de negócios de uma clínica de produção de nanopartículas magnéticas e tratamento de câncer por hipertermia magnética. Muitos estudos pré-clínicos e clínicos vêm sendo realizados, e quando combinado com a radioterapia, o tratamento convencional por hipertermia melhora significativamente os resultados dos tratamentos de diversos tipos de câncer, sem aumentar significativamente a toxicidade. Apesar de muito promissora, a hipertermia ainda é raramente incorporada na gestão oncológica moderna, por ser ineficiente quando aplicada isoladamente e por existirem poucos ensaios clínicos em fase 3 que a combinam com radioterapia e quimioterapia. Neste trabalho, o intuito foi analisar o potencial de mercado de utilização de nanopartículas magnéticas para tratamento de câncer por hipertermia magnética, uma tecnologia inovadora e ainda pouco explorada no Brasil. O número de pessoas com câncer no Brasil é crescente nos últimos anos, e, estima-se apenas no biênio 2018-2019, 60 mil novos casos de câncer de próstata e 68 mil novos casos de câncer de mama. As buscas realizadas apontam que possivelmente ainda não há no Brasil nenhuma clínica com atendimento comercial ou estudo clínico sendo realizado de hipertermia magnética. Ao analisar o potencial do mercado brasileiro para este tipo de empreendimento, bem como tendências de mercado e desenvolvimento de tecnologias no âmbito do tratamento de câncer, a proposta mostrou-se inovadora e de alto retorno financeiro. O plano de negócios inclui os elementos essenciais a um empreendimento, como o conceito do negócio, análise de mercado, competidores e vantagem competitiva, definição de produto, preço e estratégia de *marketing*, estrutura de operação e projeção de resultados financeiros.

Palavras-chave: nanopartículas magnéticas, magnetolipossomas, hipertermia magnética, tratamento de câncer, plano de negócio

ABSTRACT

In this work a business plan was developed for a clinical production of magnetic nanoparticles and treatment of cancer by magnetic hyperthermia. Many preclinical and clinical studies have been performed, and when combined with radiotherapy, conventional hyperthermia treatment significantly improves treatment outcomes for various types of cancer without significantly increasing toxicity. Although very promising, hyperthermia is still rarely incorporated into modern oncology management because it is ineffective when applied alone and because there are few phase 3 clinical trials that combine it with radiotherapy and chemotherapy. The aim of this study was to analyze the market potential of using magnetic nanoparticles to treat cancer by magnetic hyperthermia, an innovative technology that has not yet been explored in Brazil. The number of people with cancer in Brazil is increasing in recent years, and it is estimated only in the 2018-2019 biennium, 60,000 new cases of prostate cancer and 68,000 new cases of breast cancer. The research carried out indicates that there is probably no clinic in Brazil with commercial care or clinical study being performed on magnetic hyperthermia. When analyzing the potential of the Brazilian market for this type of venture, as well as market trends and technology development in the field of cancer treatment, the proposal proved to be innovative and of high financial return. The business plan includes the elements essential to a venture, such as business concept, market analysis, competitors and competitive advantage, product definition, price and marketing strategy, operating structure and financial results projection.

Keywords: magnetic nanoparticles, magnetoliposomes, magnetic hyperthermia, cancer treatment, business plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Referência de ambiente para aplicação dos procedimentos médicos de Hipertermia Magnética	18
Figura 2: Fluxograma do corpo de liderança da Inano Oncologia Erro! Indicador não definido.	
Figura 3: Esquema de procedimento para o tratamento por hipertermia magnética. O fluido contendo as nanopartículas magnéticas é inserido por via intravenosa no paciente e irá se alojar na região tumoral. Um campo magnético é aplicado e ocorre a liberação de calor na região	20
Figura 4: Taxa Média de Sobrevida de Pacientes com Tumores Cerebrais	22
Figura 5: Distribuição dos tipos de câncer mais comuns em homens e mulheres no Brasil em 2018	23
Figura 6: Estimativas de novos casos de câncer no Brasil em 2018, segmentado por Estado	24
Figura 7: Estimativas de novos casos de câncer no Brasil em 2018 por cidades capitais....	25
Figura 8: Principais benefícios do tratamento de câncer por hipertermia magnética utilizando nanopartículas magnéticas carregadas com fármacos, em combinação com radioterapia e quimioterapia	29
Figura 9: Logomarca desenvolvida para a Inano Oncologia	34
Figura 10: Inanopartículas – suspensão de nanopartículas magnéticas encapsuladas em lipossomas utilizadas na geração de calor no tratamento por hipertermia magnética..	35
Figura 11: Esquema do processo de vendas a clientes corporativos	36
Figura 12: Esquema do processo de vendas a pacientes	38
Figura 13: Organograma funcional da Inano Oncologia. Representação esquemática dos setores que compõem a empresa	39
Figura 14: Processo principal de negócio da Inano Oncologia	43
Figura 15: Projeto arquitetônico da Inano Oncologia com os seguintes ambientes: recepção e banheiros; sala de preparo; sala procedimento médico; sala de comando; sala setores administrativo, negócios e marketing; sala de pesquisa e área de acesso ao laboratório	44

Figura 16: Representação da suspensão de nanopartículas magnéticas antes e depois da funcionalização com ácido cítrico	46
Figura 17: Esquema de liberação do fármaco encapsulado nos magnetolipossomas após a aplicação do campo magnético alternado e o aquecimento das nanopartículas	47
Figura 18: Matriz SWOT da Inano Oncologia, representando seus principais fatores de influência estratégica internos e externos	50
Figura 19: Cronograma e principais passos de operacionalização da Inano Oncologia	51
Figura 20: Descrição dos itens necessários à abertura do empreendimento, resultando no valor de CapEx	53
Figura 21: Descrição dos itens que compõem os custos e despesas operacionais da Inano Oncologia, resultando no valor do OpEx	56
Figura 22: Estrutura de financiamento de abertura da Inano Oncologia	57
Figura 23: Demanda de pacientes atendidos para tratamento por hipertermia magnética na Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	58
Figura 24: Custos Operacionais da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	59
Figura 25: Receita operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	59
Figura 26: Lucro operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	60
Figura 27: Retorno de Investimento da Inano Oncologia	60
Figura 28: Taxa Interna de Retorno da Inano Oncologia	61
Figura 29: Gráfico 1- Lucro Operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	61
Figura 30: Gráfico 2 - Número de pacientes atendidos pela Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	61
Figura 31: Gráfico 3 - Taxa Anual de Lucro da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo Geral	11
	Desenvolver um plano de negócios buscando o uso clínico da terapêutica com magnetolipossomas para tratamento de câncer por hipertermia magnética	11
2.2	Objetivos Específicos	11
3	o PLANO DE NEGÓCIOS	12
3.1	O conceito e a importância de um Plano de Negócios.....	12
3.2	O Plano de Negócios para <i>spin offs</i>	14
4.	CONCEITO DO NEGÓCIO	16
4.1	O Negócio	16
4.2	O produto	16
5.	MERCADO E COMPETIDORES	19
5.1	Análise Setorial	19
5.1.1	Tratamento de Câncer por Hipertermia	19
5.1.2	Pesquisas e Tratamento de Câncer por Hipertermia Magnética	21
5.2.2	Serviços de Radioterapia no Brasil.....	27
5.2.3	A relação da Inano Oncologia com seus consumidores	28
5.3	Benefícios do Produto.....	28
5.4	Competidores.....	29
5.4.1	Magforce®	29
5.4.2	Magtech	31
5.5	Vantagem Competitiva	32
6.	MARKETING E VENDAS.....	33
6.1	Logomarca	33
6.2	Produtos	34
6.3	Preço.....	35
6.4	Processo de Vendas	35
6.5	Parcerias Estratégicas	38
7.	ESTRUTURA E OPERAÇÃO.....	39
8.1	Organograma Funcional.....	39
8.2	Processos de Negócio	42
8.3	Infraestrutura e Localização	44
8.4	Tecnologia.....	45
8.4.1	Magnetolipossomas encapsulados em fármacos para o tratamento de câncer	45
8.4.2	Procedimento adotado para o tratamento de câncer por Hipertermia Magnética	48
10	ANÁLISE ESTRATÉGICA	50
10.1	. Análise SWOT Inano Oncologia	50
10.2	Cronograma de Implantação	51

11	PREVISÕES DOS RESULTADOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS.....	52
11.1	Resultados Econômicos e Financeiros Projetados	52
12	CONCLUSÕES	63
13	REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

O câncer é a segunda maior causa de mortes em todo o mundo, sendo que anualmente, cerca de sete milhões de pessoas morrem vítimas da doença e dez milhões de casos são diagnosticados. Apesar de todos os esforços da pesquisa e da indústria farmacêutica, muitas vezes os tratamentos contra o câncer são ineficientes e geram diversos efeitos colaterais (FERREIRA, 2013).

De forma geral, os tratamentos empregados atualmente são: (i) cirurgia para a retirada do tumor; (ii) radioterapia com utilização de radiação ionizante e (iii) quimioterapia, em que fármacos são utilizados para destruir as células tumorais. Entretanto, a cirurgia pode não ser adequada para o tratamento de alguns tumores, devido ao tamanho, localização ou estágio de metástase. Já a radioterapia e a quimioterapia são específicas e promovem um ataque às células saudáveis enquanto tratam as células doentes, gerando diversos efeitos colaterais e aumentando os fatores de competição de vida pós tratamento do paciente (FERREIRA, 2013 – Hospital Albert Einstein, 2018).

As desvantagens e limitações dos tratamentos atuais justificam a busca por métodos mais específicos e eficazes, com menos efeitos colaterais. Uma das linhas de pesquisa nesse sentido está baseada em nanotecnologia, uma vez que as propriedades específicas das nanopartículas são muito interessantes para tratamentos de câncer e diagnóstico da doença através de ressonância magnética por imagem (RMI) (FERREIRA, 2013).

As nanopartículas podem ser utilizadas como sistemas magnéticos para carregamento e liberação controlada de fármacos antitumorais e agentes causadores de hipertermia magnética. Os sistemas carreadores de fármacos magnéticos estão em fase de desenvolvimento e pesquisas em todo o mundo, enquanto as nanopartículas magnéticas em tratamentos por hipertermia encontram-se em fase de testes clínicos (FERREIRA, 2013).

O tratamento de câncer por hipertermia (aumento intencional de temperatura na região tumoral) ocorre comercialmente em diversas clínicas ao redor do mundo, mas ainda precisa de evoluções para que possa ser uma opção única de tratamento. As células tumorais são menos resistentes ao aumento da temperatura em comparação com uma célula saudável,

sendo enfraquecidas e podendo até mesmo sofrer necrose. O tratamento por hipertermia magnética é uma tecnologia inovadora que se refere à utilização de nanopartículas magnéticas no procedimento de indução de hipertermia. As nanopartículas magnéticas alojam-se entre as células tumorais e, sob a ação de um campo magnético alternado, liberam calor e provocam o aumento de temperatura na região, agindo de uma forma localizada e específica sobre as células cancerígenas (FERREIRA, 2013).

O tratamento por hipertermia magnética encontra-se em fase de testes clínicos e atendimento a pacientes com glioblastoma em uma empresa alemã, a Magforce®. Estudos de caso e pacientes tratados por hipertermia magnética, em combinação com radioterapia e quimioterapia, mostraram uma redução significativa dos efeitos colaterais, aumento da sobrevida dos pacientes e redução da recidiva do tumor. A Magforce® conta com seis clínicas de atendimento em diferentes cidades na Alemanha, e recentemente iniciou um estudo e testes em pacientes com câncer de próstata nos Estados Unidos. Os resultados já obtidos para o câncer de próstata são muito positivos e representam um mercado muito grande a ser explorado (Magforce®, 2018).

O número de pessoas com câncer no Brasil também é crescente nos últimos anos, e, estima-se apenas no biênio 2018-2019, 60 mil novos casos de câncer de próstata e 68 mil novos casos de câncer de mama (INCA, 2017). As buscas realizadas apontam que possivelmente ainda não há no Brasil nenhuma clínica com atendimento comercial ou estudo clínico sendo realizado de hipertermia magnética.

Por ser um tratamento localizado, a hipertermia magnética só pode ser aplicada em casos de tumores sólidos. Os resultados já existentes para o câncer de cérebro – glioblastoma e câncer de próstata, indicam o potencial de sucesso do tratamento, em combinação com radioterapia e quimioterapia. Existem linhas de pesquisa de nanopartículas para agirem de forma específica no câncer de mama e, pelo tratamento por hipertermia magnética ser genérico, o seu sucesso está também associado à possibilidade de se tratar qualquer tipo de tumor sólido.

___A Professora Orientadora deste trabalho, Dra. Roberta Ferreira, desenvolveu em seu doutorado a tecnologia de produção de magnetolipossomas carregados em fármacos – Paclitaxel e Gemcitabina para serem utilizados no tratamento de câncer por hipertermia magnética. Por isso, os magnetolipossomas foram escolhidos como o maior diferencial do negócio proposto.

Considerando o pioneirismo desse tipo de tratamento no Brasil, bem como o crescimento do mercado, este trabalho propõe um empreendimento para atendimento comercial de pacientes com câncer de próstata, mama e glioblastoma. Foi desenvolvido um plano de negócios, que é fundamental para um entendimento completo do empreendimento e recursos necessários à operacionalização do mesmo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

~~Objetivos gerais~~

Desenvolver um plano de negócios buscando o uso clínico da terapêutica com magnetolipossomas para tratamento de câncer por hipertermia magnética.

2.2 Objetivos Específicos

- 1) Desenvolver um levantamento do processamento de magnetolipossomas para tratamento de câncer por hipertermia magnética;
- 2) Elaborar um plano de negócios relacionando o uso na clínica médica com custos e disponibilidade de obtenção de magnetolipossomas;
- 3) Avaliar a eficácia através de dados da literatura do tratamento de câncer por hipertermia magnética em pacientes com câncer de próstata, mama e glioblastoma;
- 4) Estimar o OPEX e CAPEX e calcular a TIR deste tipo de negócio.

4.0 ~~Objetivos específicos~~

53 O PLANO DE NEGÓCIOS

3.1 O conceito e a importância de um Plano de Negócios

O plano de negócios é uma ferramenta de gestão muito utilizada por empreendedores na fase de criação de um negócio, principalmente *startups*. Esse planejamento inicial é fundamental para o sucesso do empreendimento e vem alcançando novas funções, como captação de investimento. Por meio do plano de negócios, o empreendedor planeja suas ações e define as estratégias da empresa que será criada ou de uma empresa já existente, uma vez que também pode ser utilizado no caso de expansão de uma operação (DORNELAS, 2008). É também o documento que permite ao empreendedor sintetizar e explorar as oportunidades e riscos do seu negócio (DORNELAS, 2008).

“O plano de negócio — business plan — descreve a ideia de um novo empreendimento e projeta os aspectos mercadológicos, operacionais e financeiros dos negócios propostos, geralmente, para os próximos três ou cinco anos. Seu preparo permite a análise da proposta e ajuda o futuro empreendedor a evitar uma trajetória decadente que o levará do entusiasmo à desilusão e ao fracasso (...). O plano de negócio movimenta todos os aspectos do novo empreendimento. Ele representa um levantamento exaustivo de todos os elementos que compõem o negócio, sejam internos — o que deverá ser produzido, como, onde, quanto — sejam externos — para quem produzir, qual é o mercado, quais são os concorrentes etc.” (CHIAVENATO, 2007).

Todo plano de negócios precisa ter alguns elementos mínimos de formação, mas permite que o empreendedor adequue à sua realidade. No caso de empresas já existentes, o

plano de negócios precisa mostrar tanto os objetivos dessa organização, como o seu cenário atual. Em relação ao cenário atual da empresa, é importante avaliar não apenas questões financeiras, mas também indicadores de mercado, de capacitação interna e operacionais (DORNELAS, 2008).

O objetivo final de um plano de negócios é mostrar uma situação futura que a empresa ou o empreendedor deseja atingir, mostrar qual o caminho e a viabilidade de se atingir essa situação, atuando como um guia que deve ser analisado e revisado periodicamente (DORNELAS, 2008).

O plano de negócios pode assumir estruturas diferentes, dependendo do foco e porte da empresa em questão. Sendo assim, foi selecionado para este trabalho um modelo de estrutura típico de empresas focadas em inovação e tecnologia, recomendado por Dornelas, 2008 que consiste nos seguintes elementos:

- **O conceito do negócio e a oportunidade:** uma apresentação da empresa e da oportunidade, evidenciando o potencial de sucesso do negócio.

- **Mercado e competidores:** traz informações sobre o mercado e revela o tamanho da oportunidade.

- **Produtos/serviços e vantagens competitivas:** detalhamento do diferencial do negócio e dos produtos e/ou serviços prestados.

- **Estrutura e operações:** descrição dos processos e estrutura associados ao negócio.

- **Marketing:** de acordo com o modelo de negócio, previsão de vendas para os períodos seguintes.

- **Finanças:** apresentação do investimento necessário e projeções financeiras do negócio.

A taxa de mortalidade das micro e pequenas empresas no Brasil em seus primeiros anos de existência é muito elevada, atingindo percentuais acima de 70%. Comparando a taxa de mortalidade no mesmo período com empresas norte americanas, percebemos que o percentual também é elevado, em torno de 50% para algumas áreas. Em 98% dos casos, a causa da mortalidade é uma falha ou falta de planejamento adequados ao negócio (DORNELAS, 2008).

Analisando o contexto brasileiro, estudos do SEBRAE – SP apontam que as principais causas de mortalidade das empresas brasileiras em seus primeiros anos também são devido a um planejamento ineficiente e uma má gestão do negócio (DORNELAS, 2008).

3.2 O Plano de Negócios para *spin offs*

Uma importante forma de se gerar desenvolvimento econômico e social a partir da relação entre as universidades e o setor empresarial, é o incentivo a empresas de base tecnológica (EBTs). Por ser fundamentadas na coevolução da ciência e da tecnologia e originadas de pesquisas acadêmicas, essas empresas também são chamadas de “*spin-offs* acadêmicas” (SOAs), contribuindo de uma forma muito particular para o mercado (FREITAS *et al.*, 2008).

Em diversas regiões do mundo surgiram “tecnópolis” a partir de um ambiente propício à inovação tecnológica gerada pelas EBTs e SOAs. Como exemplo, até o ano de 2009, foram fundadas 25.800 SOAs a partir do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Se essas empresas fossem unidades econômicas de um país independente, seriam a 11ª economia do mundo, gerando 3,3 milhões de empregos e 2 trilhões de dólares de receitas anuais (FREITAS *et al.*, 2008).

No Brasil, apesar de ainda termos iniciativas modestas em relação à consolidação de EBTs e SOAs no mercado, já temos leis que demonstram um avanço crescente nesse sentido (FREITAS *et al.*, 2008).

A partir de um estudo de campo feito com nove SOAs provenientes de sete diferentes universidades britânicas, propôs-se um modelo de crescimento dessas empresas. Ele pode ser entendido em cinco diferentes estágios:

- a) Pesquisa;
- b) Enquadramento de Oportunidade;
- c) Pré-organização;
- d) Reorientação e
- e) Retornos Sustentáveis.

Para a evolução de um estágio a outro, iniciando no Enquadramento de Oportunidade, o Plano de Negócios faz-se necessário.

Em uma pesquisa a 33 *spin-offs* brasileiras, Costa *et al* (2008) identificou que todas se enquadram como micro e pequenas empresas, a partir do critério de classificação do SEBRAE. O critério leva em consideração o número de empregados que ela possui e o tipo de empresa que é - comércio ou indústria.

Podemos então, associar a importância do Planejamento do Negócio, fundamental ao sucesso das micro e pequenas empresas no Brasil, como relevante também às *spin-offs* acadêmicas.

4. CONCEITO DO NEGÓCIO

4.1 O Negócio

A Inano Oncologia, nome fantasia definido para o negócio proposto, tem o propósito de fazer com que as pessoas que possuem algum tipo de neoplasia possam ter maior qualidade de vida durante o tratamento e aumentem suas chances de vida. Para isso, a Inano Oncologia desenvolveu uma tecnologia de tratamento de câncer inovadora, que gera menos efeitos colaterais aos pacientes e contribui significativamente para a cura da doença.

Atualmente, o câncer é a 2ª maior causa de mortes no Brasil, gerando gastos públicos bilionários (Exame, 2018). A solução proposta pela Inano Oncologia torna o tratamento ~~s~~ convencionais de câncer, quimioterapia e radioterapia de câncer ~~a~~ mais eficientes, aumentando as chances de vida dos pacientes.

Sendo assim, a gestão estratégica da Inano Oncologia é guiada pela seguinte Missão, Visão e Valores:

- Missão: Tornar o tratamento de câncer um processo menos doloroso às pessoas acometidas por essa doença, utilizando uma tecnologia inovadora que salva vidas.
- Visão: Ser acessível a todos os pacientes que sofrem com tumores sólidos no Brasil.
- Valores: Inovação, Vida e Disrupção.

4.2 O produto

A Inano Oncologia é uma empresa que produz magnetolipossomas, isto é, nanopartículas magnéticas encapsuladas em lipossomas contendo os fármacos gemcitabina

ou paclitaxel utilizados no tratamento do câncer. As nanopartículas magnéticas apresentam alta eficiência na geração de calor, permitindo um tratamento mais eficiente do que a hipertermia convencional e, para resultados satisfatórios aos pacientes, o tratamento por hipertermia magnética é combinado com quimioterapia e radioterapia (FERREIRA, 2013).

Os magnetolipossomas produzidos pela Inano Oncologia são específicos do tratamento oferecido pela clínica, sendo a liberação de calor induzida pela aplicação de um campo magnético alternado originado de um indutor fabricado por um fornecedor parceiro.

Devido ao fato de a hipertermia magnética ser eficiente em tumores sólidos e considerando os estágios em que se encontram as pesquisas e testes clínicos, o público alvo, ou seja, os pacientes atendidos pela Inano Oncologia, são pacientes com tumores como: glioblastoma, câncer de cérebro ou câncer de mama.

Considerando os modelos de tratamento atuais, a média de sessões previstas por paciente é de seis a oito, a depender do tipo de tumor e em que estágio se encontra. Idealmente, o tratamento por hipertermia magnética deve ser único no combate a tumores sólidos identificados em estágio inicial. Mas caso seja necessário, recomenda-se que o paciente faça um tratamento complementar de radioterapia e/ou quimioterapia para que os resultados finais sejam mais satisfatórios.

A estrutura básica de operação da Inano Oncologia, no que tange ao atendimento do paciente, consiste em uma maca, um indutor de campo magnético alternado e instrumentos acessórios para a injeção do fluido composto pelas magnetolipossomas. Além disso, um termômetro associado a um software de controle de temperatura e simulador na região tumoral, para que o calor liberado não seja danoso às células saudáveis. A Figura 1 representa como essa estrutura básica poderia ser esquematizada:

Figura 1: Referência de ambiente para aplicação dos procedimentos médicos de Hipertermia Magnética



Fonte: SINC, 2018

5. MERCADO E COMPETIDORES

5.1 Análise Setorial

5.1.1 Tratamento de Câncer por Hipertermia

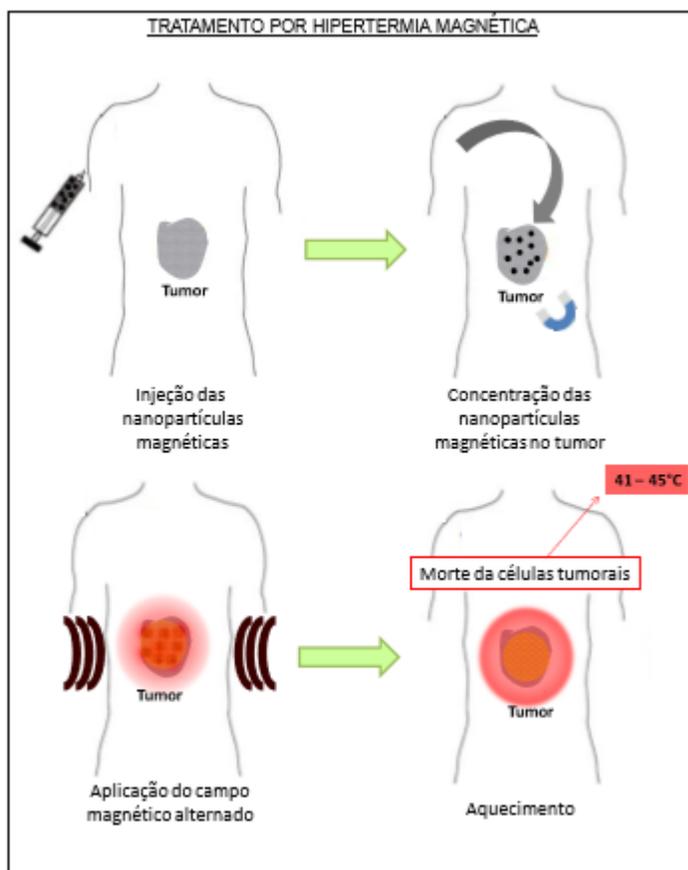
O tratamento de câncer por hipertermia consiste em promover o aumento anormal de temperatura corpórea buscando atingir temperaturas moderadamente elevadas (aproximadamente 45°C) que conduzem à morte e/ou enfraquecimento de células tumorais. É considerado um tratamento seletivo pois, as células tumorais são mais sensíveis ao calor e por isso são mais afetadas que as células saudáveis (PERECIN, 2016).

O tratamento por hipertermia pode ocorrer de duas formas principais: externo ou interno. No tratamento externo, a variação de temperatura é promovida pela aplicação de ultrassom, radiofrequências e micro-ondas. Já no tratamento interno, a fonte de calor consiste de materiais ou substâncias inseridas no corpo em regiões próximas ao tumor (PERECIN, 2016).

Muitos estudos pré-clínicos e clínicos vêm sendo realizados, e quando combinado com a radioterapia, o tratamento convencional (externo) por hipertermia melhora significativamente os resultados dos tratamentos de diversos tipos de câncer, sem aumentar significativamente a toxicidade. Apesar de muito promissora, a hipertermia ainda é raramente incorporada na gestão oncológica moderna, por ser ineficiente quando aplicada isoladamente e por existirem poucos ensaios clínicos em fase 3 que a combinam com radioterapia e quimioterapia (CHANG *et al*, 2018).

Um dos tipos de tratamentos internos mais estudados é a hipertermia magnética, onde a substância inserida no corpo do paciente consiste em um fluido composto por partículas magnéticas. Associado à aplicação de um campo magnético alternado, sob determinada magnitude e frequência, o fluido gera calor (PERECIN, 2016).

Figura 2: Esquema de procedimento para o tratamento por hipertermia magnética. O fluido contendo as nanopartículas magnéticas é inserido por via intravenosa no paciente e irá se alojar na região tumoral. Um campo magnético é aplicado e ocorre a liberação de calor na região



Fonte: FERREIRA, 2013

O método de tratamento por hipertermia magnética consiste em, primeiramente, injetar as nanopartículas magnéticas como um fluido estável no organismo; em seguida, por meio da aplicação de um campo magnético externo ou da ação de agentes sítio específicos acoplados às nanopartículas magnéticas, conduzi-las até a região tumoral; por fim, aplicação de um campo magnético alternado, com parâmetros bem definidos, originando a liberação de calor e aumento de temperatura local até a temperatura do tratamento (FERREIRA, 2013).

O que torna esse tratamento especial é o fato de a liberação de calor ser focada na região tumoral, obtendo resultados mais efetivos em relação ao combate do tumor. Além disso, a hipertermia magnética pode ser utilizada em combinação com outros tratamentos,

como a quimioterapia e a radioterapia, potencializando os resultados desses tratamentos tradicionais (FERREIRA, 2013).

5.1.2 Pesquisas e Tratamento de Câncer por Hipertermia Magnética

O tratamento por hipertermia magnética foi proposto pela primeira vez em 1957, onde introduziu-se o conceito de injeção de nanopartículas magnéticas com tamanho de 20 a 100nm em canais linfáticos para aquecer células cancerígenas residuais sob um campo magnético alternado. Em 1993, Jordan, fundador da Magforce® Nanotechnologies, empresa pioneira na comercialização do tratamento de câncer por hipertermia magnética, mostrou que a introdução de nanopartículas magnéticas via injeção direta no tumor poderia resultar em um aquecimento muito mais eficiente e seletivo dos tumores quando comparado a outras técnicas de aquecimento, como o aquecimento por radiofrequência e o ultrassom (CHANG *et al*, 2018).

Desde então, esforços significativos foram dedicados ao desenvolvimento de um sistema clínico utilizando um campo magnético alternado. Nas últimas duas décadas, os estudos clínicos de fase 1 e 2 de nanopartículas magnéticas entregues por via intratumoral e a subsequente aplicação de campo magnético alternado através do sistema Magforce® foram conduzidos com sucesso para pacientes com glioblastoma e câncer de próstata. (CHANG *et al*, 2018).

Embora houvesse redução significativa do tumor após a hipertermia magnética, as respostas no estudo de monoterapia eram de duração e extensão limitadas e, portanto, um estudo de fase 2 está recrutando pacientes com câncer de próstata de risco intermediário e está avaliando a hipertermia magnética em combinação com braquiterapia de baixa taxa de dose (Magforce®, 2018).

Além disso, a Magforce® recebeu recentemente uma Isenção de Dispositivo Investigacional (IDE) para uso em pacientes com câncer de próstata intermediário em vigilância ativa. O recrutamento de pacientes com câncer de próstata de risco intermediário começará após a aprovação por comitês de ética (Magforce®, 2018).

5.1.3 Mercado-alvo

A utilização de nanopartículas magnéticas para o tratamento de hipertermia magnética é condicionada a tumores sólidos, uma vez que a solução contendo esses agentes precisa estar localizada para a aplicação do campo magnético alternado. [\(Magforce, 2018\)](#).

Sendo assim, a Inano Oncologia propõe-se a atender pacientes com glioblastoma, câncer de próstata e câncer de mama. São considerados também pacientes com câncer de bexiga. ~~ao primeiro momento.~~

O Instituto Nacional de Câncer (INCA) estima que entre 2018 e 2019 sejam diagnosticados 11.320 novos casos de tumores cerebrais ou do sistema nervoso central no Brasil. Em média, são 5,62 novos casos a cada 100 mil homens e 5,17 novos casos a cada 100 mil mulheres. O Glioblastoma é o tipo mais comum de tumor cerebral maligno em adultos e representa cerca de 50 a 60% dos casos de Gliomas – tumores que se iniciam nas células gliais. Já os Gliomas, representam cerca de 30% do total de tumores cerebrais (Oncoguia, 2018).

Sendo assim, podemos estimar somente entre os anos de 2018 e 2019, cerca de 1.698 a 2.038 novos casos de pessoas com glioblastoma no Brasil.

Estatísticas produzidas pela *American Cancer Society* indicam a taxa média de sobrevivência de pacientes com tumores cerebrais. No caso do Glioblastoma, as taxas variam de 5 a 19%, a depender da faixa etária do paciente.

Figura 3: Taxa Média de Sobrevida de Pacientes com Tumores Cerebrais

Tipo de Tumor	Taxa de Sobrevida em 5 anos		
	Idade		
	20 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos
Astrocitoma de baixo grau	68%	44%	22%
Astrocitoma anaplásico	54%	32%	14%
Glioblastoma	19%	8%	5%
Oligodendroglioma	88%	81%	68%
Oligodendroglioma anaplásico	71%	61%	46%
Ependimoma e ependimoma anaplásico	92%	89%	86%
Meningioma	87%	77%	71%

Fonte: Oncoguia, 2018

A previsão do INCA para o biênio de 2018-2019 é de 600 mil novos casos de câncer, para cada ano. Nesse cenário, os cânceres de próstata e mama são os mais frequentes, estimados em 68 mil novos casos de câncer de próstata em homens e 60 mil novos casos de câncer de mama em mulheres.

Em termos geográficos, as Regiões Sul e Sudeste concentram 70% da ocorrência dos novos casos, sendo que, na Região Sudeste, encontram-se quase metade dessa incidência (INCA, 2017).

Ainda segundo estatísticas do INCA, apenas em 2015 ocorreram 14.484 óbitos por câncer de próstata no Brasil (INCA, 2017).

A Figura abaixo representa uma distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes no Brasil em 2018, segmentados por sexo (excluindo-se o câncer de pele não melanoma).

Figura 4: Distribuição dos tipos de câncer mais comuns em homens e mulheres no Brasil em 2018

Localização Primária	Casos	%			Localização Primária	Casos	%
Próstata	68.220	31,7%	Homens		Mama Feminina	59.700	29,5%
Traqueia, Brônquio e Pulmão	18.740	8,7%			Cólon e Reto	18.980	9,4%
Cólon e Reto	17.380	8,1%			Colo do Útero	16.370	8,1%
Estômago	13.540	6,3%			Traqueia, Brônquio e Pulmão	12.530	6,2%
Cavidade Oral	11.200	5,2%			Glândula Tireoide	8.040	4,0%
Esôfago	8.240	3,8%			Estômago	7.750	3,8%
Bexiga	6.690	3,1%			Corpo do Útero	6.600	3,3%
Laringe	6.390	3,0%			Ovário	6.150	3,0%
Leucemias	5.940	2,8%			Sistema Nervoso Central	5.510	2,7%
Sistema Nervoso Central	5.810	2,7%			Leucemias	4.860	2,4%

Fonte: INCA, 2017

Os estados brasileiros com maior incidência de câncer neste ano são: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, em ordem numérica, como representado na tabela abaixo.

Figura 5: Estimativas de novos casos de câncer no Brasil em 2018, segmentado por Estado

Estados	Próstata	Mama Feminina	Cólon e Reto	Traqueia, Brônquio e Pulmão	Estômago	Colo do Útero	Cavidade Oral
Acre	140	80	40	70	70	90	20
Amapá	90	60	30	50	80	110	20
Amazonas	580	420	280	370	460	840	110
Pará	1.060	740	500	510	740	860	220
Rondônia	340	200	130	180	140	130	60
Roraima	70	50	20	30	40	40	20
Tocantins	420	180	110	130	100	230	50
Alagoas	630	560	180	230	160	320	140
Bahia	4.280	2.870	1.370	1.100	1.170	1.230	760
Ceará	2.730	2.200	940	1.140	1.320	990	480
Maranhão	1.220	720	330	410	420	1.090	130
Paraíba	1.170	880	320	370	470	370	240
Pernambuco	3.050	2.680	1.060	1.080	930	1.030	560
Piauí	950	600	280	300	210	430	130
Rio Grande do Norte	1.090	800	370	390	410	320	230
Sergipe	700	550	210	210	160	250	140
Distrito Federal	850	1.020	670	390	300	290	180
Goiás	2.210	1.670	1.150	1.020	570	580	450
Mato Grosso	1.080	680	400	420	270	340	190
Mato Grosso do Sul	1.190	830	600	470	320	280	210
Espírito Santo	1.510	1.130	730	580	460	250	410
Minas Gerais	6.730	5.360	3.160	2.570	2.170	890	1.440
Rio de Janeiro	6.950	8.050	4.690	3.140	1.660	1.340	1.700
São Paulo	14.890	16.340	12.060	7.650	4.790	1.940	3.990
Paraná	5.480	3.730	2.350	2.370	1.590	820	1.130
Rio Grande do Sul	6.210	5.110	3.180	4.360	1.350	840	1.100
Santa Catarina	2.600	2.190	1.200	1.730	930	470	590
Brasil	68.220	59.700	36.360	31.270	21.290	16.370	14.700

Fonte: INCA, 2017

Seguindo a tendência de números de casos de câncer por Estado, as capitais São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Porto Alegre também são as cidades no país com maior ocorrência.

Figura 6: Estimativas de novos casos de câncer no Brasil em 2018 por cidades capitais

Capitais	Próstata	Mama Feminina	Cólon e Reto	Traqueia, Brônquio e Pulmão	Estômago	Colo do Útero	Cavidade Oral
Rio Branco	80	60	30	50	40	60	20
Macapá	70	50	20	30	50	80	20
Manaus	360	370	230	260	330	640	80
Belém	340	360	240	200	260	280	80
Porto Velho	80	80	40	60	40	60	20
Boa Vista	50	40	20	30	30	30	20
Palmas	60	30	20	20	20	30	20
Maceió	220	270	100	110	50	130	40
Salvador	780	1.020	540	350	290	300	220
Fortaleza	560	1.410	430	440	300	290	140
São Luís	240	280	140	110	130	240	30
João Pessoa	180	240	110	100	80	80	50
Recife	590	770	340	310	170	180	120
Teresina	230	250	120	100	50	140	50
Natal	230	250	140	120	100	100	60
Aracaju	180	240	80	70	40	60	40
Goiânia	560	560	420	280	150	140	150
Cuiabá	240	220	130	100	50	70	50
Campo Grande	410	370	280	160	120	90	80
Vitória	160	140	110	50	40	20	40
Belo Horizonte	980	1.060	700	360	320	150	230
Rio de Janeiro	3.050	4.010	2.580	1.520	660	490	620
São Paulo	4.230	5.900	4.340	2.230	1.610	660	1.210
Curitiba	810	820	530	380	240	130	180
Porto Alegre	890	920	650	650	210	140	170
Florianópolis	140	200	110	140	70	30	40
Brasil	15.720	19.920	12.450	8.230	5.450	4.620	3.780

Fonte: INCA, 2017

Como é evidenciado, apenas nessas quatro capitais, a estimativa é de 21.040 novos casos de câncer de próstata e de mama no ano de 2018.

Em termos gerais, o Ministério da Saúde Brasileiro vem expandindo a oferta de exames para identificação do câncer de mama. Anualmente, o Sistema Único de Saúde (SUS) demanda de R\$ 4 bilhões para tratamento do câncer. Os recursos para procedimentos como cirurgia oncológica, radioterapia, quimioterapia e iodo terapia passaram de R\$ 1,6 bilhão em 2009 para R\$ 4 bilhões em 2016 (CONASS, 2017).

5.2 Necessidades dos Consumidores

5.2.1 Satisfação dos pacientes em relação ao tratamento oncológico e aos médicos oncologistas

O Instituto Oncoguia é uma Organização Não-Governamental (ONG) que desenvolve ações para ajudar pacientes diagnosticados com câncer durante o processo de aceitação e tratamento da doença, a fim de garantir os direitos dessas pessoas frente às dificuldades impostas pelo sistema de saúde brasileiro. O Instituto desenvolveu uma pesquisa através de formulário preenchido por pacientes oncológicos que visitaram a página na internet e as redes sociais do Oncoguia, onde esses pacientes responderam sobre quais são os principais problemas e dificuldades enfrentados no tratamento de câncer (ALCÂNTARA *et al*, 2015).

Foram obtidas 600 respostas ao formulário, obtendo-se os seguintes resultados:

- 50% dos pacientes realizavam o tratamento via o Sistema Único de Saúde brasileiro (SUS) e 35% realizava via convênio;
- 64% dos pacientes foram atendidos em até 60 dias após o diagnóstico da doença para a realização do primeiro tratamento;
- 36% dos pacientes esperaram mais de três para a realização do primeiro tratamento pós diagnosticado;
- Em 50% dos casos onde o paciente esperou por mais de três meses, as principais razões por esse atraso são a demora na entrega da imuno-histoquímica e a avaliação de diversos especialistas até se chegar ao diagnóstico final;
- Outras causas para essa demora são o atraso em cirurgia, falta de oncologista e fila para tratamento por radioterapia e quimioterapia (ALCÂNTARA *et al*, 2015).

Em relação à satisfação com o atendimento oferecido pelo médico oncologista:

- 76% dos pacientes responderam de forma positiva;
- Para os pacientes que responderam de forma negativa, os principais motivos foram: falta de atenção do médico e falta de esclarecimento em relação à doença;

- 83% dos pacientes disseram que ficaram satisfeitos com o tratamento recebido;
- Apenas 50% dos pacientes realizaram um tratamento multidisciplinar, o restante não recebeu por desconhecimento, fila de espera ou recusa (ALCÂNTARA *et al*, 2015).

Sendo assim, as principais necessidades declaradas pelos pacientes foram um menor tempo para o início do tratamento e melhores esclarecimentos sobre a doença por parte do médico (ALCÂNTARA *et al*, 2015).

5.2.2 Serviços de Radioterapia no Brasil

Em entrevista ao Instituto Oncoguia, o Dr. Carlos Manoel Mendonça de Araújo, presidente da Sociedade Brasileira de Radioterapia (SBRT), falou sobre o contexto atual dos serviços de radioterapia no Brasil.

Segundo Mendonça, não há uma estrutura instalada no Brasil capaz de atender a demanda de pacientes que necessitam de um tratamento por radioterapia, em 2015, cerca de 100.000 pacientes não receberam tratamento, mesmo tendo indicação formal do mesmo. Além disso, ele reitera o fato de ainda ser comum no Brasil termos um diagnóstico tardio do câncer, afetando diretamente os resultados de cura.

Os aparelhos utilizados no tratamento de radioterapia não são fabricados no Brasil, sendo taxados para a instalação e gerando maiores custos de manutenção. Isso reflete no tratamento aplicado aos pacientes, uma vez que há poucos equipamentos disponíveis para a demanda e esses não são substituídos por outros mais avançados tecnicamente. O tratamento aplicado com os equipamentos e técnicas antigas vem acarretando sequelas indesejadas nos pacientes e gastos públicos ao SUS (Mendonça, 2015).

O Governo brasileiro vem desenvolvendo políticas públicas para a realização do tratamento integral de câncer pelo paciente, mas acredita-se que essa meta só será atingida em 2030 ou 2040. A SBRT está utilizando a mídia e as entidades não governamentais para conscientizar a população de que o câncer é uma doença curável e que a população precisa ter atitudes proativas em relação ao governo (Mendonça, 2015).

5.2.3 A relação da Inano Oncologia com seus consumidores

Os principais consumidores da Inano Oncologia são os pacientes com câncer – glioblastoma, próstata ou mama e os médicos oncologistas. Nesses dois âmbitos, há uma insatisfação em comum: a falta de conhecimento dos médicos e dos pacientes (Oncoguia, 2018).

A falta de entendimento de como prevenir o câncer, quais são as suas principais causas e como identificar, leva a um diagnóstico tardio da doença. Consequentemente, resultados de cura menos efetivos. Associado a isso, o Brasil possui um sistema de tratamento precário em comparação com países desenvolvidos e que não possui capacidade de atendimento para toda a demanda. (Oncoguia, 2018).

Nesse contexto, a Inano Oncologia se posiciona com uma estratégia de *marketing* e de mobilização de comunidades, para que o conhecimento associado ao câncer e seu tratamento seja difundido e ocorra aceitação de uma via alternativa, que é a Hipertermia Magnética.

5.3 Benefícios do Produto

O tratamento de Hipertermia Magnética realizado pela Inano Oncologia ocorre de forma combinada com quimioterapia ou radioterapia. A vantagem da tecnologia desenvolvida pela Inano Oncologia é que as nanopartículas magnéticas utilizadas são indutores de hipertermia e carreadores de fármacos antitumorais. Estudos recentes *in vitro* mostram os benefícios dessa combinação (FERREIRA, 2013).

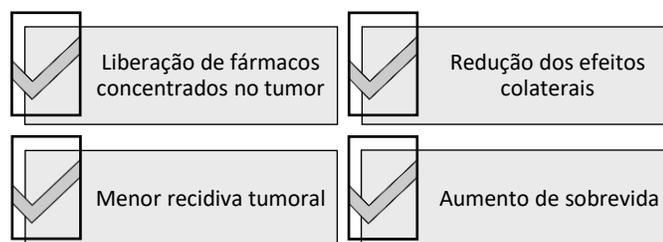
A formulação contendo as nanopartículas magnéticas é injetada na região tumoral e, quando concentrada no tumor, os fármacos são liberados devido a um estímulo externo (aplicação do campo magnético alternado), ao mesmo tempo em que ocorre a liberação de calor. Sendo assim, as células tumorais são enfraquecidas, tornando a quimioterapia mais eficaz, e, por estar concentrada na região tumoral, reduz-se os efeitos indesejados de ataque aos tecidos saudáveis (FERREIRA, 2013).

Quando empregadas isoladamente, a radioterapia e a quimioterapia não são específicas e promovem um ataque às células saudáveis enquanto tratam os doentes, gerando

diversos efeitos colaterais, como: queda de cabelo, vômitos, diarreias, fadiga e, a longo prazo, infertilidade, anemia e até mesmo leucemia. Em combinação com a Hipertermia Magnética esses efeitos colaterais são consideravelmente reduzidos, observando-se até o momento apenas efeitos pontuais como sudorese, sensação de calor no corpo e na área de tratamento, taquicardia, dor de cabeça ou pressão arterial elevada (FERREIRA, 2013 – Magforce®, 2018).

Além disso, observa-se uma redução significativa na recidiva tumoral e um aumento na sobrevida dos pacientes (Magforce®, 2018).

Figura 7: Principais benefícios do tratamento de câncer por hipertermia magnética utilizando nanopartículas magnéticas carregadas com fármacos, em combinação com radioterapia e quimioterapia



Fonte: próprio autor

5.4 Competidores

5.4.1 Magforce®

A empresa Magforce® – *The Nanomedicine Company* foi fundada em 1997, com sede em Berlim, Alemanha. É composta por uma estrutura com 25 funcionários e outra produtora com mais 14 funcionários (Magforce®, 2018).

A Magforce® está listada na Bolsa de Valores de Frankfurt (MF6) e possui uma proteção forte de Propriedade Intelectual (PI), com 17 famílias internacionais de patentes, aproximadamente 100 patentes únicas e 65 pedidos de patentes. A tecnologia desenvolvida pela empresa, a terapia NanoTherm, foi lançada em 2011 (Magforce®, 2018).

A Magforce® possui a primeira e única terapia baseada em nanotecnologia aprovada pelo órgão de regulamentação da Comunidade Europeia (CE) para tumores cerebrais, a NanoTherm (Magforce®, 2018).

No final de março de 2014, a Magforce® tratou o primeiro paciente para o estudo sobre o glioblastoma MF1001. Sendo que o primeiro paciente com glioblastoma dos EUA foi tratado comercialmente na Alemanha no primeiro trimestre de 2015. Como uma evolução muito relevante, em março de 2014 ocorreu a incorporação da filial Magforce® USA, Inc. nos EUA, a fim de se introduzir a terapia NanoTherm para o tratamento de câncer de próstata e de glioblastoma neste país (Magforce®, 2018).

Já em maio de 2014, ocorreu uma pré reunião com o órgão de regulamentação norte-americano, a *Food and Drug Administration* (FDA), com o objetivo de se realizar um estudo utilizando a NanoTherm nos EUA (Magforce®, 2018).

Em novembro de 2015, foi instalado o primeiro NanoActivator (indutor de campo magnético alternado) nos EUA, equipamento necessário à realização da terapia NanoTherm, localizado em Seattle, Washington, onde o objetivo é utilizá-lo em um estudo de registro de ablação térmica focal de câncer de próstata. Foi em 2016 quando de fato iniciaram-se os tratamentos comerciais com a terapia NanoTherm, nesse caso, para o câncer de cérebro, em Berlim (Magforce®, 2018).

Em agosto de 2014, a Magforce® USA, Inc. passou por uma rodada de investimento da Mithril Capital Management e em novembro a empresa já possuía receita bruta de 10,2 milhões de euros (Magforce®, 2018).

Atualmente, a terapia NanoTherm já foi testada clinicamente em, aproximadamente, 90 pacientes com câncer de cérebro e em outros 80 pacientes com outros tipos de tumores, como câncer de pâncreas, próstata e esôfago (Magforce®, 2018).

5.4.2 Magtech

No Brasil existem empresas, laboratórios e centros de pesquisa focados em produção e estudos de nanopartículas magnéticas, sendo que uma empresa que vem chamando atenção nesse sentido é a Magtech (MARTINS, 2017).

Segundo Marcel Martins, fundador da Magtech, a empresa começou a se estruturar em 2017 como uma *startup* em parceria tecnológica com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O foco da empresa é o desenvolvimento de nanopartículas magnéticas para aplicações médicas. No entanto, a Magtech ainda não comercializa produtos, estando em fase de planejamento estratégico. Atualmente, prestam serviços de pesquisa e desenvolvimento nesta área.

Martins também afirma que a proposta da empresa a longo prazo é fazer o diagnóstico por ressonância magnética (RMN) e o tratamento de câncer empregando nanopartículas magnéticas.

~~—————Avanços nas Terapias Tradicionais de Tratamento de Câncer~~

~~Segundo médicos do Hospital Israelita Albert Einstein, até 2030 o câncer será a maior causa de morte no mundo, apesar de observarmos uma redução da mortalidade por câncer. Isso está associado a uma série de avanços tecnológicos tanto no diagnóstico do câncer, como na cirurgia e no tratamento do mesmo.~~

~~O Dr. Andrey Soares afirma que os tratamentos tradicionais, como quimioterapia e radioterapia, vêm evoluindo bastante. No caso da quimioterapia, ocorreu a descoberta de novos compostos, muitos de origem natural, fazendo com que o tratamento fosse mais eficiente. Também há o surgimento de novas terapias, como a hormonioterapia e a imunoterapia. O futuro está em uma oncologia individualizada, com destaque para terapia molecular e utilização de inteligência artificial na edição genética.~~

~~Em termos da radioterapia, o Dr. Eduardo Weltman aponta como avanços a utilização de um planejamento tridimensional que facilita a visualização e aumento do foco no tumor durante o tratamento; as técnicas Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT), Arcoterapia Volumétrica Modulada (VMAT), Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT) e Radioterapia de Prótons.~~

5.5 Vantagem Competitiva

O grande diferencial da Inano Oncologia está na utilização de magnetolipossomas carregados com fármacos de tratamento de câncer que são liberados de forma controlada. Os fármacos utilizados são o paclitaxel (PX) e a gemcitabina.

Na quimioterapia, o paclitaxel apresenta baixo índice terapêutico, assim como outras drogas antitumorais, devido à incapacidade de alcançar os sítios específicos. Isso exige uma alta dose de concentração dos antitumorais, sendo tóxica para as células dos tecidos normais. Além disso, o paclitaxel possui uma solubilidade limitada em água, dificultando a preparação de uma formulação adequada. Sendo assim, o encapsulamento do PX em lipossomas reduz a toxidez associada às altas doses e aumenta a eficácia terapêutica (FERREIRA, 2013).

A gemcitabina é um fármaco citotóxico que vem sendo utilizado no tratamento de uma larga variedade de tumores sólidos e células tumorais. Entretanto, a gemcitabina apresenta um tempo de vida curto no plasma (entre 8 e 17 minutos), e é rapidamente convertida em um metabólito inativo (91-98% do fármaco administrado) sendo eliminada pelo corpo em seguida. Isso faz com que a dose a ser administrada para se ter efeitos terapêuticos satisfatórios seja muito alta, aumentando a toxicidade e os efeitos colaterais dependentes da concentração. O uso de sistemas carreadores é uma alternativa para aumentar a eficácia da gemcitabina e reduzir os seus efeitos colaterais. Testes *in vitro* e *in vivo* indicam um aumento da atividade antitumoral da gemcitabina quando encapsulada em lipossomas (FERREIRA, 2013).

6. MARKETING E VENDAS

6.1 Logomarca

A logomarca desenvolvida para a Inano Oncologia possui uma combinação de cores e fonte “*clean*”, que transmite o sentimento de leveza às pessoas que entram em contato com a marca, considerando que estão em um momento de busca de tratamento para uma doença.

A origem do nome é uma associação de “in” que remete a “inovação” e “nano”, que remete a nanotecnologia. A imagem que substitui o “O” ao final da palavra representa uma nanopartícula magnética exposta a um campo magnético alternado. Logo abaixo está a palavra “oncologia”, remetendo à área de atuação da Inano Oncologia.

Figura 8: Logomarca desenvolvida para a Inano Oncologia



Fonte: próprio autor

6.2 Produtos

A Inano Oncologia é uma empresa especializada na produção de magnetolipossomas e desenvolvimento de nanopartículas magnéticas para o tratamento de câncer por hipertermia magnética. Além disso, a Inano Oncologia atua como uma clínica especializada nesse tipo de terapia e realiza o procedimento médico para tratamento de câncer de próstata, mama e glioblastoma.

Os produtos oferecidos pela Inano Oncologia são:

- **Inanopartículas:** suspensão aquosa de magnetolipossomas [contendo gemcitabina e paclitaxel](#) utilizados como agentes indutores de hipertermia. A Figura 6 representa a suspensão comercializada pela Inano Oncologia.

Figura 9: Inanopartículas – suspensão de nanopartículas magnéticas encapsuladas em lipossomas utilizadas na geração de calor no tratamento por hipertermia magnética



Fonte: FERREIRA, 2013

- **Inano Tratamento:** tecnologia de tratamento de câncer por hipertermia magnética, utilizando magnetolipossomas contendo fármacos como gemcitabina ou paclitaxel.

- **Inano Transfer:** consultoria e implantação das tecnologias desenvolvidas pela Inano Oncologia em clínicas e hospitais de tratamento de câncer.

6.3 Preço

O preço do tratamento por hipertermia magnético feito pela Inano Oncologia (Inano Tratamento) utilizando os magnetolipossomas carregados em fármacos (Inanopartículas) varia de R\$ 200.000,00 a R\$ 300.000,00. Esse valor refere-se à aplicação de todas as sessões de tratamento, acompanhamento médico e remédios necessários. O preço final é definido a depender do tipo e estágio do tumor, condições de tratamento, condições do paciente e demais variáveis.

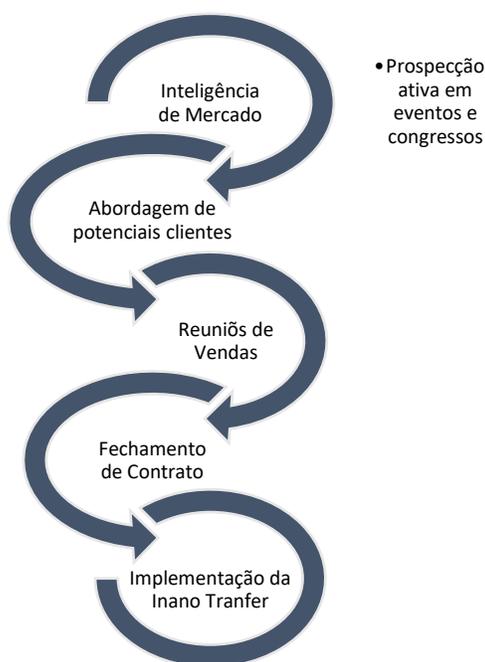
Já o Inano Transfer, que inclui a consultoria de implantação e treinamentos, para a realização do tratamento por hipertermia magnética tem um valor de R\$ 100.000,00 por consultoria.

6.4 Processo de Vendas

O modelo de negócios da Inano Oncologia contempla um formato *business to business* (B2B) e um formato (*business to costumer*) B2C. Por isso, a estratégia de vendas possui adequações a cada um desses formatos.

O formato B2B refere-se à venda do Inano Transfer. Nesse caso, os nossos clientes são clínicas e hospitais que atendem pacientes com câncer de próstata, mama ou glioblastoma. Para esse público, a Inano Oncologia conta com um trabalho de *outbound marketing* e *field sales*.

Figura 10: Esquema do processo de vendas a clientes corporativos



Fonte: próprio autor

A primeira etapa no processo de vendas B2B consiste na prospecção de potenciais clientes por duas vias principais – inteligência de mercado e a participação em eventos e congressos. Essa é a etapa que caracteriza um processo de *outbound marketing*, onde há uma busca ativa de clientes.

Na inteligência de mercado são pesquisados hospitais e clínicas que tenham potencial de se tornar clientes (*leads*) da Inano Oncologia. Para isso, pode-se utilizar a ferramenta de busca do Google e listar os *sites* e principais meios de contato dos *leads*. Já nos eventos e

congressos, a equipe de vendas da Inano Oncologia identifica os *leads* e apresenta as soluções que entregamos.

O conjunto de *leads* identificado é abordado pela equipe comercial da Inano Oncologia através de chamadas telefônicas e *e-mails*. O objetivo é agendar e realizar uma reunião de vendas que, se presencial, caracteriza a estratégia de *field sales* ou de forma remota.

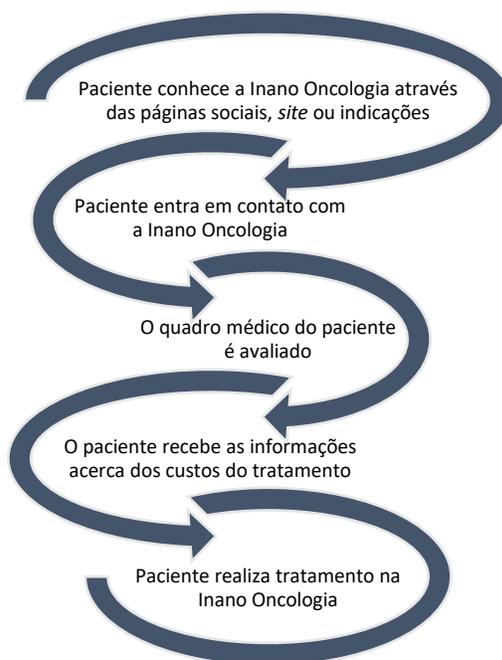
O fechamento de contrato encerra o processo de vendas e aquela corporação passa a ser cliente da Inano Oncologia. A partir disso, é realizada a consultoria e implantação do Inano Transfer.

Simultaneamente, a Inano Oncologia realiza a venda das Inanopartículas e do Inano Tratamento, onde os clientes são os pacientes com câncer – formato B2C.

A estratégia de vendas nesse caso está baseada na divulgação das páginas sociais e *site* da Inano Oncologia. Também material físico divulgado por parceiros. Através desses canais de comunicação é feita a atração dos pacientes e educação em relação a uma nova modalidade de tratamento de câncer.

De forma passiva, a Inano Oncologia conta com a indicação de médicos oncologistas, pacientes e familiares que conhecem os produtos e serviços prestados.

Figura 11: Esquema do processo de vendas a pacientes



Fonte: próprio autor

6.5 Parcerias Estratégicas

A inovação proposta pela Inano Oncologia bem como o mercado de atuação, faz com que sejam muito importantes parcerias em termos de atuação da Inano Oncologia e de expansão estrutural.

Nesse sentido, são essenciais parcerias com as seguintes organizações:

- Consultorias especializadas em Gestão da Propriedade Intelectual;
- Centros de pesquisa onde há desenvolvimento de nanopartículas;
- Centros e Institutos de pesquisa de novas tecnologias tratamento de câncer;
- Laboratórios de caracterização;
- Centros de captação de pacientes para estudos clínicos;
- Consultorias financeiras e de investimentos;
- Empresas farmacêuticas;
- Universidades;
- Clínicas e hospitais oncológicos.

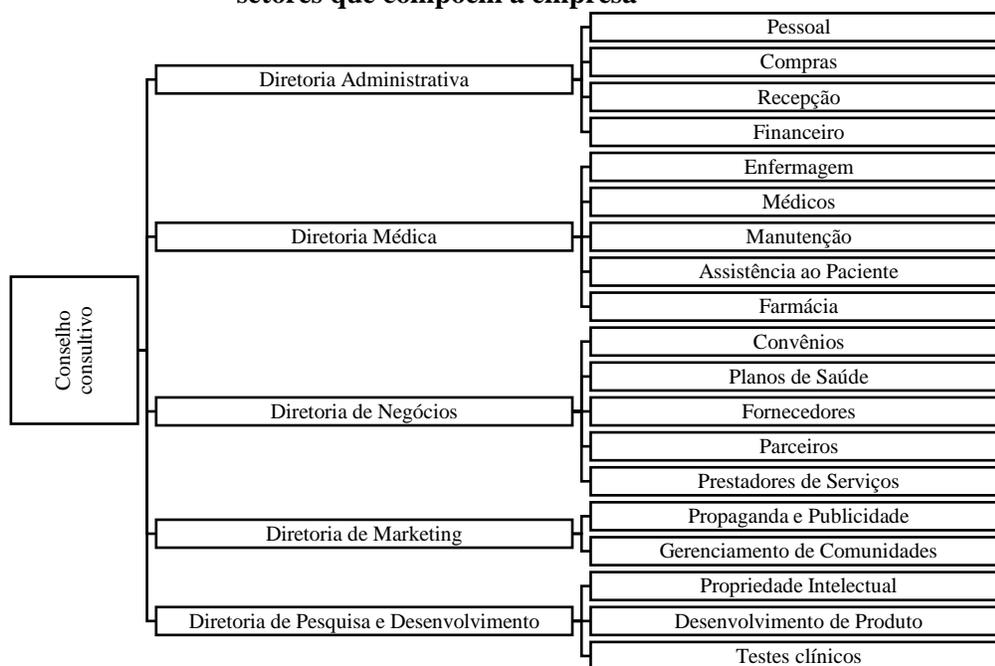
7. ESTRUTURA E OPERAÇÃO

8.1 Organograma Funcional

O organograma corresponde a uma forma de representar as diferentes camadas que formam uma empresa, onde cada camada é composta por um grupo com a mesma posição, função e poder de decisão. Nesse contexto, o organograma funcional representa as relações funcionais da organização (BERWANGER, 2013).

Sendo assim, o modelo funcional proposto para a Inano Oncologia é representado pela Figura 13 abaixo:

Figura 12: Organograma funcional da Inano Oncologia. Representação esquemática dos setores que compõem a empresa



Fonte: próprio autor

Os setores propostos possuem as funções descritas:

Conselho Consultivo: grupo responsável por dar suporte às Diretorias no que tange à gestão estratégica e relacionamento com investidores. Formado por duas a três pessoas, com respectivas áreas de experiência – científica (médica e desenvolvimento de produto) e negócios de base tecnológica.

Diretoria Administrativa: grupo responsável por gerenciar processos administrativos e internos da clínica, como:

Pessoal: admissão e gestão de recursos humanos;

Compras: análise de demanda materiais e suprimentos por todos os setores que compõem a Inano Oncologia, pesquisa de preço e de mercado de fornecedores, compra dos produtos necessários;

Recepção: atendimento a pacientes e controle de documentação vinculada ao tratamento;

Financeiro: gerenciamento de receitas, custos e despesas operacionais da clínica, projeções financeiras e análise de indicadores financeiros associados ao patrimônio e resultados operacionais da Inano Oncologia.

Diretoria Médica: grupo responsável pela aplicação e controle do tratamento de câncer por hipertermia magnética e gestão dos recursos necessários ao mesmo. Dividido em:

Enfermagem: equipe responsável por dar assistência aos médicos no tratamento por hipertermia magnética, bem como instrumentação e utilização dos equipamentos, materiais e ferramentas necessários ao tratamento;

Médicos: equipe com experiência oncológica responsável pela administração do tratamento nos pacientes e controle dos equipamentos associados ao tratamento;

Manutenção: responsável técnico pelos equipamentos e *softwares* utilizados no tratamento de hipertermia magnética, como o indutor de campo magnético e *software* de controle da temperatura na região de aplicação das nanopartículas.

Assistência ao paciente: responsável pelo acompanhamento do paciente após as sessões de hipertermia magnética, em relação a evolução do quadro clínico – redução do tumor, efeitos colaterais, influências psicológicas, entre outros.

Farmácia: armazenamento e gerenciamento dos remédios e fármacos necessários aos pacientes, bem como a própria demanda dos fluidos de nanopartículas magnéticas.

Diretoria de Negócios: grupo responsável pelo desenvolvimento de negócios e parcerias relevantes aos objetivos estratégicos da Inano Oncologia.

Convênios: aquisição e relacionamento com os convênios de saúde associados à Inano Oncologia;

Planos de Saúde: aquisição e desenvolvimento das parcerias com planos de saúde para a Inano Oncologia;

Fornecedores: prospecção de novos fornecedores com foco em fornecedores estratégicos. Ou seja, fornecedores para os produtos e tecnologias em desenvolvimento pela Inano Oncologia. Diferencia-se do setor de compras, por esse ser mais ligado a demandas gerais e internas de processos já existentes;

Parceiros: prospecção e relacionamento com parceiros estratégicos para a Inano Oncologia. Como Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidades, Clínicas, Hospitais e Institutos – ligados à nanotecnologia e métodos de tratamento ao câncer;

Prestadores de serviços: setor responsável pela definição de contratação de serviços terceirizados que atendam a necessidade da Inano Oncologia, como fornecedores de *softwares*, consultores e laboratórios de caracterização.

Diretoria de Marketing: grupo responsável pela comunicação externa da Inano Oncologia e atração de pacientes através das mídias sociais.

Propaganda e Publicidade: equipe responsável pela gestão das mídias sociais e páginas na *internet* associadas à Inano Oncologia – *site, blog, Facebook*. Também pelo contato com pessoas interessas nos serviços oferecidos pela Inano Oncologia;

Gerenciamento de Comunidades: considerando que a comunidade formada por pacientes com câncer no Brasil é representativa, esse setor é responsável pelo relacionamento e posicionamento com as comunidades. Assim como assessoria de imprensa;

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento: grupo responsável pelo desenvolvimento das tecnologias oferecidas pela Inano Oncologia, como produção das nanopartículas magnéticas e testes clínicos de evolução do tratamento; gestão e proteção da propriedade intelectual.

Propriedade Intelectual: equipe responsável pela pesquisa de patentes já existentes associadas à produção de nanopartículas magnéticas para hipertermia magnética e procedimentos de realização do tratamento; garantia de legalidade e proteção das tecnologias desenvolvidas pela Inano Oncologia; geração de recursos financeiros a partir das patentes de propriedade da Inano Oncologia;

Desenvolvimento de Produto: equipe com experiência em pesquisas científicas, responsável pela produção das nanopartículas magnéticas e desenvolvimento de novas linhas de pesquisa que aumentem a eficiência do produto e resultados gerais do tratamento por hipertermia magnética;

Testes Clínicos: equipe responsável por conduzir novos estudos e testes clínicos em tumores onde o tratamento por hipertermia magnética ainda não é consolidado, como o câncer de mama.

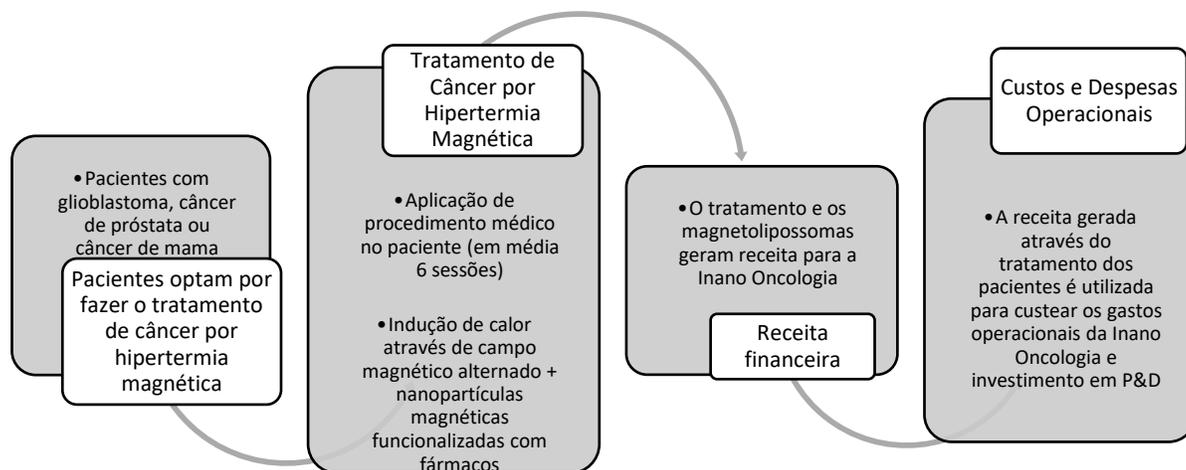
A expectativa é de uma equipe inicial de 10 pessoas, com diferentes áreas de conhecimento e experiências, de forma a compor todos os setores necessários ao bom funcionamento da Inano Oncologia.

8.2 Processos de Negócio

O modelo de negócios proposto para a Inano Oncologia refere-se à produção de nanopartículas magnéticas funcionalizadas para o tratamento de câncer por hipertermia magnética e aplicação do procedimento médico de tratamento a pacientes com glioblastoma, câncer de próstata ou câncer de mama.

O fluxo principal que direciona o funcionamento geral na Inano Oncologia é representado abaixo, na Figura 10.

Figura 13: Processo principal de negócio da Inano Oncologia



A principal forma de captação de recursos financeiros pela Inano Oncologia é o pagamento das sessões de tratamento por parte dos pacientes. De forma secundária, a Inano Oncologia pode vender sua tecnologia (magnetolipossomas + procedimento de tratamento ao câncer por hipertermia magnética) a clínicas e hospitais que atendam pacientes com câncer.

A receita da Inano Oncologia será utilizada para os custos e despesas operacionais, como: salários de pessoal, matéria-prima para produção das nanopartículas magnéticas, equipamentos necessários à produção, equipamentos para o centro de pesquisa e desenvolvimento, manutenção e equipamentos utilizados no tratamento por hipertermia magnética, gastos com pedidos e manutenção de patentes, todos os suprimentos necessários a cada setor que compõe a Inano Oncologia (citados anteriormente na Figura X – Organograma Funcional).

O processo de negócio da Inano Oncologia inicia na captação de pacientes interessados em fazer um tratamento de câncer inovador e com resultados mais efetivos e termina no acompanhamento dos resultados obtidos após o tratamento. O “core” da Inano Oncologia são os magnetolipossomas e a produção científica interna, para que tanto as nanopartículas magnéticas tornam-se cada vez mais específicas ao tratamento e adquiram

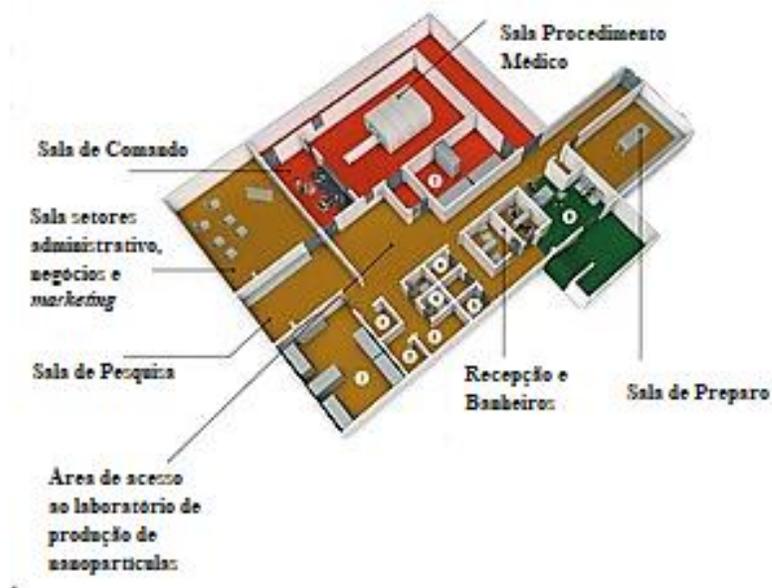
características, como diferentes formas de funcionalização, que ampliem a capacidade de atendimento da Inano Oncologia.

8.3 Infraestrutura e Localização

A infraestrutura básica de funcionamento da Inano Oncologia consiste em uma clínica de atendimento ao paciente, de 500 m², com espaço de recepção, aplicação do procedimento médico e ambiente administrativo – onde funciona os setores administrativo, *marketing* e negócios.

Em um outro espaço é o centro de produção dos magnetolipossomas da Inano Oncologia, com a estrutura básica de um laboratório e também uma sala de pesquisa.

Figura 14: Projeto arquitetônico da Inano Oncologia com os seguintes ambientes: recepção e banheiros; sala de preparo; sala procedimento médico; sala de comando; sala setores administrativo, negócios e marketing; sala de pesquisa e área de acesso ao laboratório



Fonte: FAPESP (adaptado)

Considerando as estimativas do número de pessoas com câncer no Brasil para os próximos anos, o local de operação da Inano Oncologia é em Belo Horizonte, 3ª cidade do país com maiores estimativas de pacientes e localizada entre São Paulo e Rio de Janeiro,

respectivamente, a 1ª e a 2ª cidade com maior estimativa de pacientes com câncer de próstata e de mama para os próximos anos.

8.4 Tecnologia

8.4.1 Magnetolipossomas encapsulados em fármacos para o tratamento de câncer

8.4.1.1 Síntese e Processo de Funcionalização das Nanopartículas Magnéticas para Tratamento de Câncer

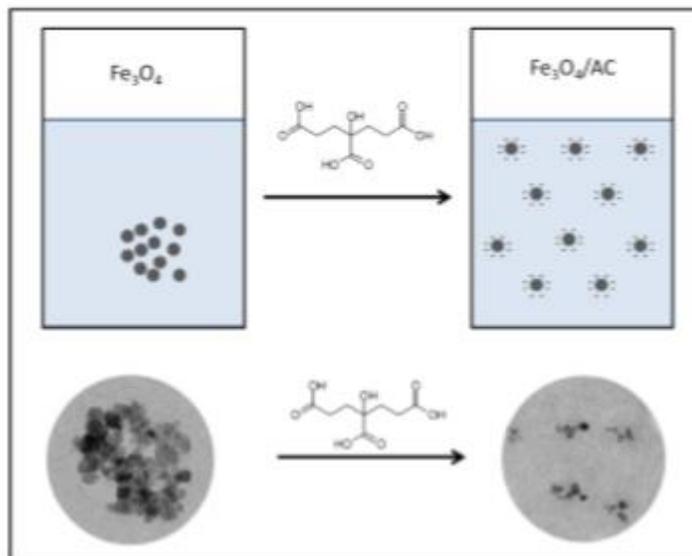
A utilização de nanopartículas magnéticas (NPMs) no tratamento por hipertermia é o que faz com que esse tratamento seja mais eficiente. Isso ocorre devido a uma propriedade superparamagnéticas, onde as NPMs respondem ressonantemente a um campo magnético alternado, ocorrendo a transformação da energia magnética das partículas em calor (FERREIRA, 2013).

A rota de síntese das nanopartículas magnéticas ocorre através da coprecipitação de íons Fe^{+2} e Fe^{+3} em meio básico, resultando em uma composição de 70% de magnetita e 30% de maghemita, com diâmetros de aproximadamente 10 nm -originam aglomerados de pelo menos 90 nm de tamanho (FERREIRA, 2013).

A utilização de óxidos de ferro é devido ao fato desse material apresentar propriedades superparamagnéticas, magnetização de saturação e susceptibilidade magnéticas relativamente altas, além de ser biocompatível. O tamanho de partícula obtido também é satisfatório (FERREIRA, 2013).

Para utilização no tratamento de câncer por hipertermia magnética, isto é, serem eficientes na liberação de calor, as nanopartículas são funcionalizadas com ácido cítrico. A funcionalização gera uma suspensão com partículas de 10 nm, isoladas e com maior estabilidade em comparação às nanopartículas não funcionalizadas (FERREIRA, 2013).

Figura 15: Representação da suspensão de nanopartículas magnéticas antes e depois da funcionalização com ácido cítrico



Fonte: FERREIRA, 2013

A nanopartícula funcionalizada também apresenta uma maior eficiência na geração de calor em comparação com as nanopartículas não funcionalizadas, também devido à eliminação dos grandes conglomerados de nanopartículas (FERREIRA, 2013).

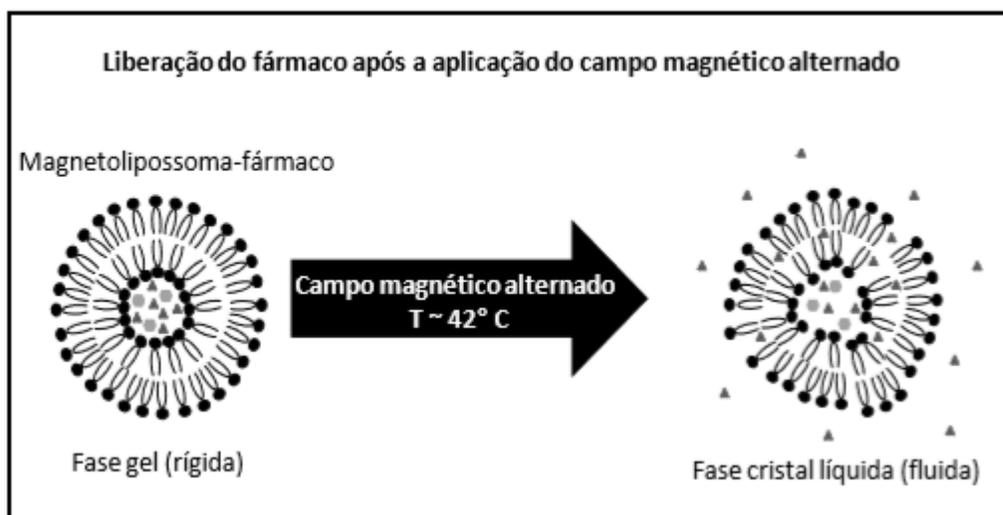
8.4.1.2 Encapsulamento das Nanopartículas Magnéticas com Lipossomas

Os magnetolipossomas são formulações biocompatíveis constituídas de nanopartículas magnéticas encapsuladas em lipossomas. O mecanismo de formação do magnetolipossomas é mesmo dos lipossomas, sendo as nanopartículas encapsuladas no interior aquoso, quando estão suspensas em água, ou na bicamada lipídica, quando estão funcionalizadas com grupos hidrofóbicos (FERREIRA, 2013).

Os magnetolipossomas possuem vesículas que contém as nanopartículas magnéticas em formatos diferentes, a depender se foram extrudados ou não. Para o carregamento e liberação controlada de fármacos por campo magnético alternado, são utilizados magnetolipossomas extrudados, uma vez que é possível se controlar o tamanho e o co encapsulamento de substâncias na cavidade aquosa (FERREIRA, 2013).

Para o tratamento por hipertermia magnética, são utilizados magnetolipossomas termossensíveis, que são compostos de fosfolipídios com temperatura de transição cristalina alguns graus acima da temperatura fisiológica (37°C). Ou seja, na temperatura do organismo, esses magnetolipossomas encontram-se na fase gel, que é rígida. Mas com o aumento da temperatura provocado pela aplicação do campo magnético alternado e consequente liberação de calor pelas nanopartículas magnéticas, os magnetolipossomas mudam de fase, assumindo uma fase cristal líquida, que é fluida, e liberando os fármacos encapsulados. Ao mesmo tempo, o aumento de temperatura na região provoca o enfraquecimento ou a morte das células tumorais (FERREIRA, 2013).

Figura 16: Esquema de liberação do fármaco encapsulado nos magnetolipossomas após a aplicação do campo magnético alternado e o aquecimento das nanopartículas



Fonte: FERREIRA, 2013

8.4.1.3 Magnetolipossomas contendo Paclitaxel

O magnetolipossomas desenvolvidos pela Inano Oncologia são carregados com fármacos antitumorais, nesse caso, o paclitaxel.

O paclitaxel utilizado nos tratamentos convencionais de quimioterapia possui uma formulação com um veículo composto de Cremophor EL[®] e desidratado com etanol. Entretanto, o veículo Cremophor EL[®]/ethanol é tóxico. Os efeitos colaterais incluem reações

de hipersensitividade, nefrotoxicidade e neurotoxicidade. Além disso, o tempo curto de estabilidade após a diluição com meio aquoso pode resultar em precipitação. A aplicação clínica é vinculada a problemas de incompatibilidade e instabilidade (FERREIRA, 2013).

O paclitaxel é também hidrofóbico, e o encapsulamento em lipossomas é capaz de reduzir a toxidez associada a esse fármaco e aumentar a eficácia terapêutica. Além disso, há diversos métodos de preparo que permitem a obtenção de lipossomas de vários tamanhos, lamelaridade e propriedades físico-químicas (FERREIRA, 2013).

Os magnetolipossomas encapsulados em paclitaxel como tecnologia da Inano Oncologia são preparados através do método de hidratação do filme lipídico, com uma quantidade mínima de solvente orgânico. Além disso, possuem alta capacidade de geração de calor, até 50 vezes mais do que os já desenvolvidos. O sistema como carreador também apresenta uma eficiência satisfatória, de 54% (FERREIRA, 2013).

8.4.1.4 Magnetolipossomas contendo Gemcitabina

A gemcitabina é um antitumoral largamente utilizado na quimioterapia, mas apresenta assim como o paclitaxel, uma baixa eficácia terapêutica. Isso, porque a molécula de gemcitabina é metabolizada rapidamente no sangue, fígado, rins e outros tecidos, exigindo doses muito altas de administração (que chegam a ser tóxicas para as células saudáveis) (FERREIRA, 2013).

A molécula de gemcitabina possui uma difusão rápida na bicamada do lipossoma, mas os magnetolipossomas preparados apresentam altas taxas de encapsulamento. O modo de preparo é por hidratação do filme lipídico e subsequente congelamento/descongelamento para a obtenção de vesículas unilamelares. As formulações com gemcitabina encapsulada aumentam a atividade antitumoral *in vitro* e também *in vivo* (FERREIRA, 2013).

8.4.2 Procedimento adotado para o Tratamento de câncer por Hipertermia Magnética

As nanopartículas magnéticas produzidas pela Inano Oncologia apresentam uma alta eficiência na geração de calor, alcançando valores de SAR, que é a quantidade de calor

gerado por um determinado tipo de nanopartícula magnética, iguais a 800 W.g^{-1} , o que é significativamente superior em sistemas similares encontrados na literatura (211 W.g^{-1}) (FERRREIRA, 2013).

As nanopartículas magnéticas suspensas são introduzidas através de uma seringa na região tumoral do paciente, considerando um tumor sólido, sendo posteriormente expostas a um campo magnético alternado.

O controle de temperatura na região onde são inseridas as nanopartículas é feito por um *software*, em que o médico que está administrando o tratamento pode visualizar em uma tomografia computadorizada a distribuição de temperatura na região.

A administração da terapia nos pacientes segue os seguintes passos:

I. Remoção de materiais metálicos das regiões próximas ao tumor: materiais metálicos que estejam a aproximadamente 40 cm do tumor cerebral precisam ser removidos para que não se aqueçam com a aplicação do campo magnético alternado. Esses materiais são substituídos por outros que sejam plástico não metálico.

II. Introdução das nanopartículas no tumor: o primeiro passo que precisa ser dado antes da inserção das nanopartículas é medir e localizar o tumor através de um método de imagem, como ressonância magnética. Essas informações são utilizadas para se determinar a dosagem de fluido a ser aplicada, bem como a posição para injeção. Um pequeno procedimento cirúrgico é feito para introduzir o fluido magnético e o cateter de termometria.

III. Acionamento do indutor de campo magnético: O paciente deita-se no leito do equipamento, em uma posição confortável, então a cama deslizante ajusta a posição da cabeça do paciente a uma região de temperatura máxima.

IV. Avaliação de efeitos colaterais do tratamento: é feita uma avaliação e acompanhamento dos possíveis efeitos colaterais nos pacientes.

São realizadas de seis a oito sessões no paciente em um período de 30 dias, a depender do tipo de câncer e de seu estágio de desenvolvimento.

10 ANÁLISE ESTRATÉGICA

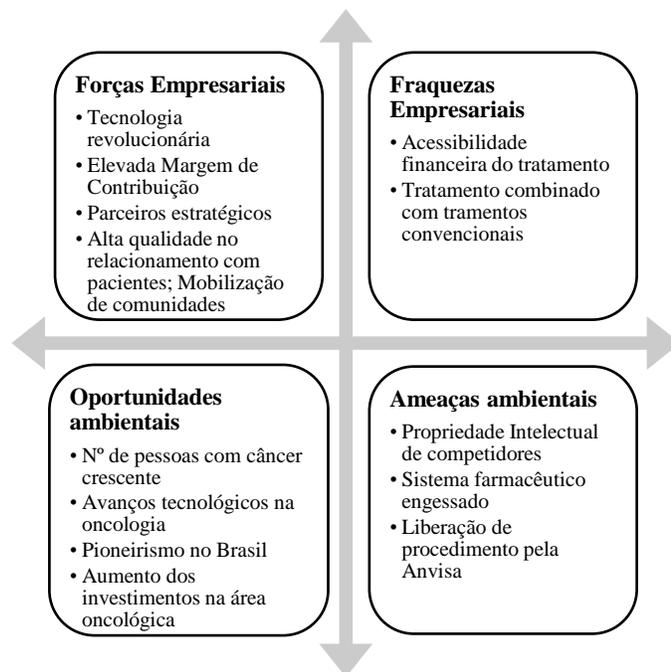
10.1. Análise SWOT Inano Oncologia

A análise SWOT (*strengths/weakness/opportunities/threats*) é uma forma de entender a empresa por meio de uma visão interna e de uma visão externa, guiando na adequação e no ajuste da empresa às oportunidades do mercado e às ameaças ambientais (CHIAVENATO, 2007).

Os fatores internos da empresa correspondem às suas forças, que podem ser potencializadas, e às suas fraquezas, que devem ser corrigidas e melhoradas. Já os fatores externos do mercado, são fatores os quais a empresa não possui controle, mas influenciam nos seus resultados e posicionamento nesse mercado (CHIAVENATO, 2007).

Sendo assim, a matriz SWOT para a Inano Oncologia é a seguinte:

Figura 17: Matriz SWOT da Inano Oncologia, representando seus principais fatores de influência estratégica internos e externos



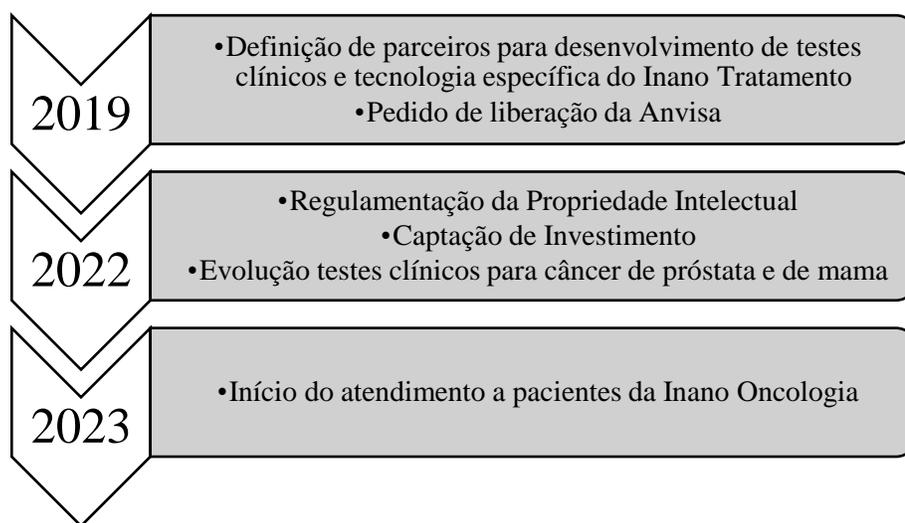
As principais forças da Inano Oncologia estão relacionadas à revolução no tratamento do câncer e no retorno financeiro do negócio. Entretanto, as fraquezas estão associadas ao fato de o tratamento ainda não poder ser feito de forma única e ter um preço relativamente alto levando em consideração o poder aquisitivo médio da população brasileira.

São muitas as oportunidades para a Inano Oncologia, com um mercado crescente de pacientes e nenhum concorrente direto no Brasil. Já as ameaças estão ligadas principalmente aos processos de liberação da Anvisa para o tratamento e um Sistema/Indústria farmacêutica que tem forte atuação no mercado oncológico.

10.2 Cronograma de Implantação

As principais etapas de implantação da Inano Oncologia consistem em:

Figura 18: Cronograma e principais passos de operacionalização da Inano Oncologia



11 PREVISÕES DOS RESULTADOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

11.1 Resultados Econômicos e Financeiros Projetados

O estudo de viabilidade econômica da Inano Oncologia levou em consideração modelos de clínicas radioterápicas no Brasil e de tratamento de câncer por hipertermia magnética na Alemanha. Além disso, estimativas de crescimento do número de diagnósticos de câncer no Brasil e no mundo. O fator limitante foi a capacidade de atendimento da Inano Oncologia e o acesso financeiro ao tratamento.

Primeiramente, foram estimados o *Capital Expenditure* (CapEx), o *Operational Expenditure* (OpEx) e o Financiamento. O CapEx consiste no montante de investimentos necessários para a abertura do empreendimento; o OpEx corresponde aos custos e despesas mensais necessários para manter o empreendimento funcionando e o financiamento é a projeção do investimento financiado de acordo com o sistema PRICE de amortização (parcelas constantes e juros decrescentes).

Em seguida, foi definida a demanda de operação pela Inano Oncologia, tendo como fator limitante o número de tratamentos e sessões realizados por mês. Foi realizada uma projeção dessa demanda para o primeiro mês de operação da clínica (Mês 1) e para os cinco anos seguintes (Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5).

Assim como para a demanda, foram feitas as projeções de receita, custos e despesas para o mês 1 os cinco anos subsequentes. Por fim, foram plotados gráficos que representam os resultados financeiros projetados.

- Os itens considerados para o cálculo do CapEx são os seguintes:

Figura 19: Descrição dos itens necessários à abertura do empreendimento, resultando no valor de CapEx

Descrição	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total(R\$)	% Depreciação	Depreciação Anual
INVESTIMENTO FÍSICO					
Jurídico			R\$ 8.313,71		
Análise e fornecimento de Alvará	1	R\$ 217,38	R\$ 217,38	-	-
Contador abertura	1	R\$ 505,90	R\$ 505,90	-	-
Certificado digital E-CPF	1	R\$ 330,00	R\$ 330,00	-	-
Ato constitutivo	1	R\$ 265,78	R\$ 265,78	-	-
Consultoria Marketing e EVE	1	R\$ 6.994,65	R\$ 6.994,65	-	-
Equipamentos			R\$ 3.913.512,00		R\$ -
Indutor de Campo Magnético Alternado + Pesquisas Clínicas	1	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	-	-
Reatores	1	R\$ 165.000,00	R\$ 165.000,00	-	-
Acessórios e Instrumentos Médicos	1	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	-	-
Vidrarias	1	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00	-	-
Bancada	2	R\$ 1.200,00	R\$ 2.400,00	-	-
Liofilizador	1	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	-	-
Termômetro	6	R\$ 375,00	R\$ 2.250,00	-	-
Medidor de pH	3	R\$ 748,00	R\$ 2.244,00	-	-
Balança analítica	2	R\$ 6.064,00	R\$ 12.128,00	-	-
Computador	5	R\$ 2.818,00	R\$ 14.090,00	-	-
Agitador magnético	2	R\$ 3.200,00	R\$ 6.400,00	-	-
Magnetherm	1	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	-	-
Potencial Zeta	1	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	-	R\$ -
Publicidade			R\$ 4.261,50		R\$ -
Site	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	-	-
We do logos	1	R\$ 712,50	R\$ 712,50	-	-
Registro do site	1	R\$ 49,00	R\$ 49,00	-	-
Impressão	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00	-	-
Eletrônicos e eletrodomésticos			R\$ 13.513,51		R\$ 3.189,91
Refrigerador Porta de Vidro	1	R\$ 2.320,67	R\$ 2.320,67	10%	R\$ 232,07
Microondas 23L	1	R\$ 820,27	R\$ 820,27	10%	R\$ 82,03
Impressora HP	1	R\$ 301,42	R\$ 301,42	10%	R\$ 30,14
Smart TV 40 Samsung LED	1	R\$ 2.179,90	R\$ 2.179,90	20%	R\$ 435,98
Computador Samsung	1	R\$ 2.132,33	R\$ 2.132,33	20%	R\$ 426,47
Celular Samsung	1	R\$ 915,67	R\$ 915,67	10%	R\$ 91,57
Telefone Sem fio Motorola	1	R\$ 369,12	R\$ 369,12	10%	R\$ 36,91
Câmera de Segurança	2	R\$ 279,92	R\$ 559,84	20%	R\$ 111,97
Roteador Linkone Wireless	1	R\$ 69,90	R\$ 69,90	10%	R\$ 6,99
Suporte TV AIRON Wall M A 400	1	R\$ 557,90	R\$ 557,90	10%	R\$ 55,79
Ar condicionado	1	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00	10%	R\$ 1.680,00
Móveis e decoração			R\$ 40.525,71		R\$ 9.527,53
Carpete FADEMAC	1	R\$ 4.632,30	R\$ 4.632,30	20%	R\$ 926,46
Piso debaixo do carpete	1	R\$ 8.072,00	R\$ 8.072,00	20%	R\$ 1.614,40
Piso TARKETT	1	R\$ 3.117,70	R\$ 3.117,70	20%	R\$ 623,54
Frete do piso	1	R\$ 304,57	R\$ 304,57	-	-
Piso Vinílico em Placa Tarkett	1	R\$ 421,31	R\$ 421,31	20%	R\$ 84,26
Rodape Santa Luzia Moderna	1	R\$ 440,94	R\$ 440,94	20%	R\$ 88,19
Tijolinho Brick	13	R\$ 217,80	R\$ 2.831,40	10%	R\$ 283,14
Mão de Obra Parde	1	R\$ 1.593,52	R\$ 1.593,52	-	-
Cadeira Principal Tela	3	R\$ 711,64	R\$ 2.134,92	10%	R\$ 213,49
Cadeira Base Fixa	6	R\$ 361,81	R\$ 2.170,86	10%	R\$ 217,09
Cadeira Sala Nova	6	R\$ 250,00	R\$ 1.500,00	10%	R\$ 150,00
Mesa	1	R\$ 15.913,95	R\$ 15.913,95	10%	R\$ 1.591,40
Mesa Sala Nova	1	R\$ 7.068,00	R\$ 7.068,00	10%	R\$ 706,80
Armários Copa, TV, banheiro e prateleiras	1	R\$ 11.000,00	R\$ 11.000,00	10%	R\$ 1.100,00

Torneira Deca com Filtro	1	R\$ 899,90	R\$ 899,90	10%	R\$ 89,99
Cuba Sobrepor Inox	1	R\$ 920,20	R\$ 920,20	20%	R\$ 184,04
Pendente Colorido	3	R\$ 257,00	R\$ 771,00	10%	R\$ 77,10
Pendente Preto	2	R\$ 534,13	R\$ 1.068,26	10%	R\$ 106,83
Luminárias	1	R\$ 4.952,48	R\$ 4.952,48	10%	R\$ 495,25
Tapete	1	R\$ 120,00	R\$ 120,00	20%	R\$ 24,00
Tela solar	1	R\$ 3.300,00	R\$ 3.300,00	20%	R\$ 660,00
Persiana Horizontal	1	R\$ 997,50	R\$ 997,50	20%	R\$ 199,50
Chapas decorativas	2	R\$ 150,00	R\$ 300,00	10%	R\$ 30,00
Quadro banheiro	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00	10%	R\$ 20,00
Cabideiro Simples	1	R\$ 230,70	R\$ 230,70	10%	R\$ 23,07
Adorno Ovelha	1	R\$ 59,90	R\$ 59,90	10%	R\$ 5,99
Tinta	1	R\$ 90,00	R\$ 90,00	10%	R\$ 9,00
Bucha Plástica de parafuso	100	R\$ 0,40	R\$ 40,00	10%	R\$ 4,00
Projeto da decoradora	1	R\$ 5.900,00	R\$ 5.900,00	-	-
Material Elétrico e de Construção			R\$ 2.937,50		R\$ 178,07
Arruela Lisa Galvani	5	R\$ 0,09	R\$ 0,45	20%	R\$ 0,09
Porca sextavada	11	R\$ 0,10	R\$ 1,10	20%	R\$ 0,22
Bucha Nylon	2	R\$ 0,11	R\$ 0,22	20%	R\$ 0,04
Parafuso Philips	2	R\$ 0,12	R\$ 0,24	10%	R\$ 0,02
Arruela Lisa	2	R\$ 0,14	R\$ 0,28	10%	R\$ 0,03
Arruela Lisa Galvanizada	6	R\$ 0,22	R\$ 1,32	10%	R\$ 0,13
Chumbador CBTE	3	R\$ 0,77	R\$ 2,31	10%	R\$ 0,23
Chumbador CBT	3	R\$ 0,84	R\$ 2,52	10%	R\$ 0,25
P Junção Rápida Interna	2	R\$ 1,91	R\$ 3,82	10%	R\$ 0,38
Suporte Pialplus	1	R\$ 2,41	R\$ 2,41	10%	R\$ 0,24
Caixa PVC	1	R\$ 2,62	R\$ 2,62	10%	R\$ 0,26
P Junção Rápida Perf	1	R\$ 3,39	R\$ 3,39	10%	R\$ 0,34
Tomada Pannel PB	8	R\$ 4,08	R\$ 32,64	10%	R\$ 3,26
Plug 3 saídas 2P	1	R\$ 4,30	R\$ 4,30	10%	R\$ 0,43
Tomada Pannel T Faston 10	4	R\$ 4,53	R\$ 18,12	10%	R\$ 1,81
Plug 3 saídas 2P	1	R\$ 5,35	R\$ 5,35	10%	R\$ 0,54
Plug 3 saídas 2P	1	R\$ 6,02	R\$ 6,02	10%	R\$ 0,60
Vergalhão Rosca	1	R\$ 6,02	R\$ 6,02	10%	R\$ 0,60
Spiral tube	1	R\$ 6,09	R\$ 6,09	10%	R\$ 0,61
Tomada Pannel	12	R\$ 7,57	R\$ 90,84	10%	R\$ 9,08
Placa Pialplus	1	R\$ 9,60	R\$ 9,60	10%	R\$ 0,96
Interruptor	2	R\$ 9,82	R\$ 19,64	10%	R\$ 1,96
Lâmpada LED A60 6W	2	R\$ 9,99	R\$ 19,98	10%	R\$ 2,00
Vergalhão Rosca	1	R\$ 10,20	R\$ 10,20	10%	R\$ 1,02
Retentor Porta Adesivo	1	R\$ 11,05	R\$ 11,05	10%	R\$ 1,11
Plug Adaptador 2P2	1	R\$ 11,73	R\$ 11,73	10%	R\$ 1,17
Tomada Pialplus	2	R\$ 13,22	R\$ 26,44	10%	R\$ 2,64
Velcro Abacadeira Fina	1	R\$ 14,75	R\$ 14,75	10%	R\$ 1,48
Perfilado Perf	1	R\$ 15,55	R\$ 15,55	10%	R\$ 1,56
Perfil Adesivo	1	R\$ 16,31	R\$ 16,31	10%	R\$ 1,63
Plug Adaptador 2P	1	R\$ 16,36	R\$ 16,36	10%	R\$ 1,64
Luminária Tartaruga	4	R\$ 16,75	R\$ 67,00	10%	R\$ 6,70
Perfil Adesivo	1	R\$ 21,15	R\$ 21,15	10%	R\$ 2,12
Spot ST BR	2	R\$ 27,44	R\$ 54,88	10%	R\$ 5,49
Macaco Hidráulico Garrafa	1	R\$ 37,90	R\$ 37,90	10%	R\$ 3,79
Macaco Hidráulico Jacare	1	R\$ 79,90	R\$ 79,90	10%	R\$ 7,99
Bucha Nylon	4	R\$ 0,09	R\$ 0,36	10%	R\$ 0,04
Outros materiais	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00	10%	R\$ 2,50
Lâmpada LED G9 2W	2	R\$ 32,41	R\$ 64,82	10%	R\$ 6,48
Telefone Parde	1	R\$ 36,65	R\$ 36,65	10%	R\$ 3,67

Lâmpada LED G9 3W	2	R\$	41,04	R\$	82,08	10%	R\$	8,21
Mini Arco de Serra	1	R\$	18,49	R\$	18,49	10%	R\$	1,85
Ducha Higiénica	1	R\$	119,90	R\$	119,90	10%	R\$	11,99
Gancho com adesivo	2	R\$	10,99	R\$	21,98	10%	R\$	2,20
Porta papel	1	R\$	31,90	R\$	31,90	10%	R\$	3,19
Pluge Macho	1	R\$	5,49	R\$	5,49	10%	R\$	0,55
Pano	1	R\$	30,90	R\$	30,90	10%	R\$	3,09
Assento	1	R\$	256,90	R\$	256,90	10%	R\$	25,69
Copo redondo	1	R\$	24,90	R\$	24,90	10%	R\$	2,49
Fita veda Rosca	1	R\$	6,50	R\$	6,50	10%	R\$	0,65
WOG Engate	1	R\$	18,50	R\$	18,50	10%	R\$	1,85
Aumento Curto	1	R\$	4,30	R\$	4,30	10%	R\$	0,43
Lâmpada LED 9W	3	R\$	32,50	R\$	97,50	10%	R\$	9,75
Trincha	1	R\$	1,95	R\$	1,95	10%	R\$	0,20
Suporte Serra Copo	1	R\$	19,50	R\$	19,50	10%	R\$	1,95
Serra Copo	1	R\$	40,00	R\$	40,00	10%	R\$	4,00
Material elétrico	1	R\$	223,19	R\$	223,19	10%	R\$	22,32
Cola	1	R\$	25,66	R\$	25,66	10%	R\$	2,57
Engenheiro	1	R\$	2.500,00	R\$	2.500,00	-	-	-
Mão de obra	1	R\$	300,00	R\$	300,00	-	-	-
Instalação torneira	1	R\$	150,00	R\$	150,00	-	-	-
Instalação elétrica	1	R\$	450,00	R\$	450,00	-	-	-
Instalação piso vinílico	1	R\$	280,00	R\$	280,00	-	-	-
Mão de obra engenheiro	1	R\$	380,00	R\$	380,00	-	-	-
Lanches para mão de obra	1	R\$	10,02	R\$	10,02	-	-	-
Transporte	1	R\$	26,00	R\$	26,00	-	-	-
Outras despesas				R\$	569,75		R\$	113,95
Material de cozinha	1	R\$	702,84	R\$	702,84	10%	R\$	70,28
Copo 450 ml	6	R\$	21,90	R\$	131,40	10%	R\$	13,14
Copo 190 ML	2	R\$	10,90	R\$	21,80	10%	R\$	2,18
Pote de biscoito	1	R\$	28,50	R\$	28,50	10%	R\$	2,85
Materiais de Limpeza	1	R\$	254,95	R\$	254,95	10%	R\$	25,50
Outros Gastos	1		39836,33665	R\$	39.836,34			

Valor do CAPEX

R\$ 4.023.470,00

O valor estimado para o CapEx foi de R\$ 4.023.470,00, com os equipamentos para tratamento e produção de nanopartículas correspondendo à maior parte desse valor.

Em seguida, foi calculado o OpEx:

Figura 20: Descrição dos itens que compõem os custos e despesas operacionais da Inano Oncologia, resultando no valor do OpEx

Item	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total	Observações
Despesas				
Desp. Administrativas				
Materias de limpeza			R\$ 21,67	
Bucha de Limpeza	2	R\$ 8,76	R\$ 17,53	
Limpa pisos	2	R\$ 7,11	R\$ 14,22	
Lustra Móveis	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85	
Pano de Chão	1	R\$ 2,63	R\$ 2,63	
Papel Higiênico	1	R\$ 7,31	R\$ 7,31	
Sabonete	1	R\$ 2,34	R\$ 2,34	
Saco de Lixo	1	R\$ 17,15	R\$ 17,15	
Tv	1	R\$ 84,90	R\$ 84,90	
Cartucho de Impressora	1	R\$ 40,60	R\$ 13,53	
Telefone Fixo	1	R\$ 44,99	R\$ 44,99	
Internet	1	R\$ 69,99	R\$ 69,99	
Manutenção ar condicionado	1	R\$ 289,00	R\$ 289,00	
Energia	1	R\$ 175,00	R\$ 175,00	
Condomínio	1	R\$ 1.089,96	R\$ 1.089,96	
IPTU	1	R\$ 505,64	R\$ 505,64	
Marketing e Propaganda				
Extras	1	R\$ 975,00	R\$ 975,00	
Publicidade	0,166666667	R\$ 250,00	R\$ 41,67	
Site	0	R\$ 40,00	R\$ 13,33	Anual
Email	1	R\$ 30,00	30	
Manutenção do site	0,3	R\$ 50,00	R\$ 16,67	Três meses
Despesas com Salários				
Valor dos Salários			1	R\$ 60.000,00
Equipe: médico oncologista, enfermeiro, consultor de vendas, analista administrativo, dois químicos, diretor médico, diretor de <i>marketing</i> , diretor de negócios, diretor de pesquisa e desenvolvimento, diretor executivo				
Total Custo dos Salários			1	R\$ 60.000,00
Custos com Reagentes (1g de nanopartículas)				
Reagente	Quantidade	Preço	Preço Total	
Cloreto de Ferro III (ICO) 6H2O PA	0,00236	R\$ 269,84	R\$ 0,64	
Hidróxido de Amônio 30% PA	0,005	R\$ 17,32	R\$ 0,09	
Cloreto de Ferro II	0,00089	R\$ 1.556,00	R\$ 1,38	
Ácido Cítrico	0,4	R\$ 29,32	R\$ 11,73	
8 sessões	8		R\$ 110,69	
Novos pacientes/mês	25		R\$ 2.767,25	
Total				R\$ 2.767,25

Outros custos					
Manutenção Equipamentos e Laboratório	1	R\$	100.000,00	R\$	100.000,00
Despesas gerais (água, luz, aluguel)	1	R\$	50.000,00	R\$	50.000,00
Laboratório Caracterização	1	R\$	2.300,00	R\$	2.300,00
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
				R\$	-
Despesas com terceiros					
Honorários Contábeis	1	R\$	440,00	R\$	440,00
					1/4 de 2 salários inicialmente, PROGRESSIVO

Valor do OPEX	R\$ 216.026,46
----------------------	-----------------------

O valor estimado para o OpEx foi de R\$ 216.026,00.

Levando em consideração o valor do CapEx com o primeiro mês de OpEx, foi calculado o investimento inicial e projetado um financiamento de 48 parcelas, sem descontos de capital próprio.

Figura 21: Estrutura de financiamento de abertura da Inano Oncologia

Instituição	Taxa de Juros	
x	a.m.	a.a.
Santander	1,34%	17,33%
Banco Safra	1,41%	18,27%
Banco do Brasil	1,41%	18,33%
Caixa Econômica	1,44%	18,75%
Bradesco	1,45%	18,90%
Itaú	1,58%	20,69%
Banco Bonsucesso	3,09%	44,01%

Estrutura de Capital		
	Investimento Inicial	R\$ 4.239.496,46
	%	Capital Próprio
	0,00%	R\$ -
Taxa de Juros		
Instituição	Taxa de Juros	Capital de Terceiros
Santander	1,34%	R\$ 4.239.496,46
	Duração	48
	Parcela	R\$ 120.322,29
	Total financiamento	R\$ 5.775.470,04

Parcela	Pagamento		Juros Pagos		Amortização		Saldo Devedor
0,00	-		-		-		R\$ 4.239.496,46
1,00	R\$	120.322,29	R\$	56.809,25	R\$	63.513,04	R\$ 4.175.983,42
2,00	R\$	120.322,29	R\$	55.958,18	R\$	64.364,11	R\$ 4.111.619,31
3,00	R\$	120.322,29	R\$	55.095,70	R\$	65.226,59	R\$ 4.046.392,71
4,00	R\$	120.322,29	R\$	54.221,66	R\$	66.100,63	R\$ 3.980.292,08
5,00	R\$	120.322,29	R\$	53.335,91	R\$	66.986,38	R\$ 3.913.305,70
6,00	R\$	120.322,29	R\$	52.438,30	R\$	67.884,00	R\$ 3.845.421,71
7,00	R\$	120.322,29	R\$	51.528,65	R\$	68.793,64	R\$ 3.776.628,07
8,00	R\$	120.322,29	R\$	50.606,82	R\$	69.715,48	R\$ 3.706.912,59
9,00	R\$	120.322,29	R\$	49.672,63	R\$	70.649,66	R\$ 3.636.262,93
10,00	R\$	120.322,29	R\$	48.725,92	R\$	71.596,37	R\$ 3.564.666,56
11,00	R\$	120.322,29	R\$	47.766,53	R\$	72.555,76	R\$ 3.492.110,80
12,00	R\$	120.322,29	R\$	46.794,28	R\$	73.528,01	R\$ 3.418.582,79

13,00	R\$	120.322,29	R\$	45.809,01	R\$	74.513,28	R\$	3.344.069,50
14,00	R\$	120.322,29	R\$	44.810,53	R\$	75.511,76	R\$	3.268.557,74
15,00	R\$	120.322,29	R\$	43.798,67	R\$	76.523,62	R\$	3.192.034,12
16,00	R\$	120.322,29	R\$	42.773,26	R\$	77.549,04	R\$	3.114.485,09
17,00	R\$	120.322,29	R\$	41.734,10	R\$	78.588,19	R\$	3.035.896,90
18,00	R\$	120.322,29	R\$	40.681,02	R\$	79.641,27	R\$	2.956.255,62
19,00	R\$	120.322,29	R\$	39.613,83	R\$	80.708,47	R\$	2.875.547,16
20,00	R\$	120.322,29	R\$	38.532,33	R\$	81.789,96	R\$	2.793.757,19
21,00	R\$	120.322,29	R\$	37.436,35	R\$	82.885,95	R\$	2.710.871,25
22,00	R\$	120.322,29	R\$	36.325,67	R\$	83.996,62	R\$	2.626.874,63
23,00	R\$	120.322,29	R\$	35.200,12	R\$	85.122,17	R\$	2.541.752,46
24,00	R\$	120.322,29	R\$	34.059,48	R\$	86.262,81	R\$	2.455.489,65
25,00	R\$	120.322,29	R\$	32.903,56	R\$	87.418,73	R\$	2.368.070,92
26,00	R\$	120.322,29	R\$	31.732,15	R\$	88.590,14	R\$	2.279.480,77
27,00	R\$	120.322,29	R\$	30.545,04	R\$	89.777,25	R\$	2.189.703,52
28,00	R\$	120.322,29	R\$	29.342,03	R\$	90.980,27	R\$	2.098.723,26
29,00	R\$	120.322,29	R\$	28.122,89	R\$	92.199,40	R\$	2.006.523,86
30,00	R\$	120.322,29	R\$	26.887,42	R\$	93.434,87	R\$	1.913.088,99
31,00	R\$	120.322,29	R\$	25.635,39	R\$	94.686,90	R\$	1.818.402,09
32,00	R\$	120.322,29	R\$	24.366,59	R\$	95.955,70	R\$	1.722.446,38
33,00	R\$	120.322,29	R\$	23.080,78	R\$	97.241,51	R\$	1.625.204,87
34,00	R\$	120.322,29	R\$	21.777,75	R\$	98.544,55	R\$	1.526.660,32
35,00	R\$	120.322,29	R\$	20.457,25	R\$	99.865,04	R\$	1.426.795,28
36,00	R\$	120.322,29	R\$	19.119,06	R\$	101.203,24	R\$	1.325.592,04
37,00	R\$	120.322,29	R\$	17.762,93	R\$	102.559,36	R\$	1.223.032,68
38,00	R\$	120.322,29	R\$	16.388,64	R\$	103.933,65	R\$	1.119.099,03
39,00	R\$	120.322,29	R\$	14.995,93	R\$	105.326,37	R\$	1.013.772,66
40,00	R\$	120.322,29	R\$	13.584,55	R\$	106.737,74	R\$	907.034,92
41,00	R\$	120.322,29	R\$	12.154,27	R\$	108.168,02	R\$	798.866,90
42,00	R\$	120.322,29	R\$	10.704,82	R\$	109.617,48	R\$	689.249,42
43,00	R\$	120.322,29	R\$	9.235,94	R\$	111.086,35	R\$	578.163,07
44,00	R\$	120.322,29	R\$	7.747,39	R\$	112.574,91	R\$	465.588,16
45,00	R\$	120.322,29	R\$	6.238,88	R\$	114.083,41	R\$	351.504,75
46,00	R\$	120.322,29	R\$	4.710,16	R\$	115.612,13	R\$	235.892,62
47,00	R\$	120.322,29	R\$	3.160,96	R\$	117.161,33	R\$	118.731,29
48,00	R\$	120.322,29	R\$	1.591,00	R\$	118.731,29	R\$	0,00

Em um financiamento de 48 parcelas, feito no banco com menor taxa de juros, os custos mensais seriam de R\$ 120.322,29.

Então, foi considerada uma capacidade de atendimento de 25 pacientes mensais no primeiro ano de operação da Inano Oncologia, com cada paciente realizando oito sessões de hipertermia magnética por mês. Para os anos seguintes, foi considerada uma taxa de crescimento de 10% em relação à capacidade de atendimento mensal.

Figura 22: Demanda de pacientes atendidos para tratamento por hipertermia magnética na Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação

Tratamentos						
Tipo do câncer	Mês 1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Pacientes com glioblastoma	5					
Pacientes com câncer de próstata	10					
Pacientes com câncer de mama	10					
Total de Sessões/paciente	8	8	8	8	8	8
Total tratamentos/mês	25	25	28	30	33	37
Total Tratamento/ano		300	330	363	399	439

As projeções obtidas foram de 300 atendimentos no primeiro ano, 330 no segundo, 363, 399 e 439 nos anos seguintes.

Considerando o número de tratamentos projetados para os anos de 1 a 5, foram determinados também os custos (despesas variáveis) de operação.

Figura 23: Custos Operacionais da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação

Custos							
Tipo do câncer	Mês 1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Pacientes com glioblastoma	5						
Pacientes com câncer de próstata	10						
Pacientes com câncer de mama	10						
Custos de tratamento/paciente	R\$ 4.500,00	R\$ 4.500,00	R\$ 4.500,00	R\$ 4.500,00	R\$ 4.500,00	R\$ 4.500,00	
Total pacientes/mês	25	25	28	30	33	37	
Total Custos/mês	R\$ 112.500,00	R\$ 112.500,00	R\$ 123.750,00	R\$ 136.125,00	R\$ 149.737,50	R\$ 164.711,25	
Total Custos/ano		R\$ 1.350.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.633.500,00	R\$ 1.796.850,00	R\$ 1.976.535,00	

Tomando como base o valor médio do Inano Tratamento, R\$ 250.000,00 e número de atendimentos previstos, foi calculada a receita anual da Inano Oncologia.

Figura 24: Receita operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação

Receitas							
Tipo do câncer	Mês 1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Pacientes com glioblastoma	5						
Pacientes com câncer de próstata	10						
Pacientes com câncer de mama	10						
Receita de tratamento/paciente	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	
Total pacientes/mês	25	25	28	30	33	37	
Total Receitas/mês	R\$ 6.250.000,00	R\$ 6.250.000,00	R\$ 6.875.000,00	R\$ 7.562.500,00	R\$ 8.318.750,00	R\$ 9.150.625,00	
Total Receitas/ano		R\$ 75.000.000,00	R\$ 82.500.000,00	R\$ 90.750.000,00	R\$ 99.825.000,00	R\$ 109.807.500,00	

Por fim, foi determinado o lucro da Inano Oncologia no mês 1 e nos anos seguintes, como um resultado das Receitas – Custos – Despesas.

Figura 25: Lucro operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação

Lucro	Mês 1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receitas Mensais	R\$ 6.250.000,00	R\$ 6.250.000,00	R\$ 6.875.000,00	R\$ 7.562.500,00	R\$ 8.318.750,00	R\$ 9.150.625,00
Receitas Anuais		R\$ 75.000.000,00	R\$ 82.500.000,00	R\$ 90.750.000,00	R\$ 99.825.000,00	R\$ 109.807.500,00
Custos Mensais	R\$ 112.500,00	R\$ 112.500,00	R\$ 123.750,00	R\$ 136.125,00	R\$ 149.737,50	R\$ 164.711,25
Custos Anuais		R\$ 1.350.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.633.500,00	R\$ 1.796.850,00	R\$ 1.976.535,00
Despesas Mensais	R\$ 103.500,00	R\$ 103.500,00	R\$ 103.501,00	R\$ 103.502,00	R\$ 103.503,00	R\$ 103.504,00
Despesas Anuais		R\$ 1.242.000,00	R\$ 1.242.012,00	R\$ 1.242.024,00	R\$ 1.242.036,00	R\$ 1.242.048,00
Total Lucro/mês	R\$ 6.034.000,00	R\$ 6.034.000,00	R\$ 6.647.749,00	R\$ 7.322.873,00	R\$ 8.065.509,50	R\$ 8.882.409,75
Total Lucro/ano		R\$ 72.408.000,00	R\$ 79.772.988,00	R\$ 87.874.476,00	R\$ 96.786.114,00	R\$ 106.588.917,00

A partir dos valores de lucro obtidos para a Inano Oncologia, foi calculado o Retorno do Investimento (RI).

Figura 26: Retorno de Investimento da Inano Oncologia

Retorno do Investimento	
Investimento Inicial	4.023.470,00
Lucro mês 1	6.034.000,00
RI	2.010.530,00

O RI da Inano Oncologia mostrou-se muito satisfatório, com um *Payback* (tempo necessário para retorno no investimento realizado) de um mês.

Por fim, foi determinada a Taxa Interna de Retorno (TIR) do negócio. O valor obtido foi de 1810%.

Figura 28: Taxa Interna de Retorno da Inano Oncologia

TIR	Saída	Entradas
1810%	-R\$ 4.023.470,00	R\$ 72.408.000,00 R\$ 79.772.988,00 R\$ 87.874.476,00 R\$ 96.786.114,00

Nesse contexto, foram produzidos gráficos que indicam a evolução do lucro, do número de pacientes atendidos e da taxa de crescimento do lucro.

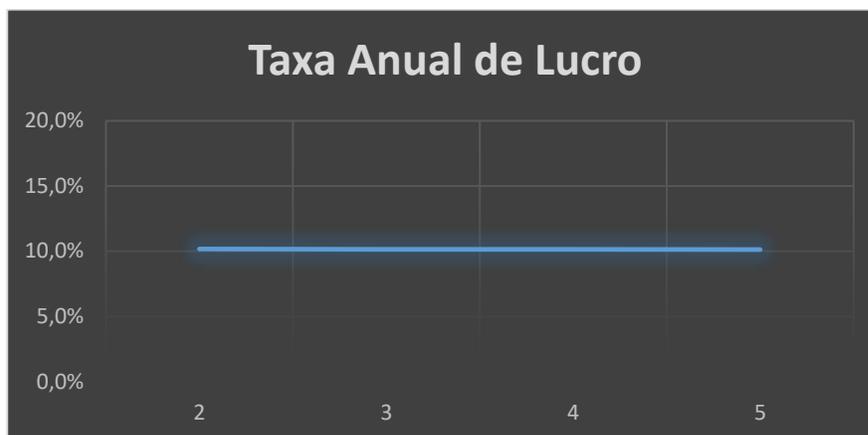
Figura 29: Gráfico 1- Lucro Operacional da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação



Figura 30: Gráfico 2 - Número de pacientes atendidos pela Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação



Figura 31: Gráfico 3 - Taxa Anual de Lucro da Inano Oncologia nos cinco anos iniciais de atuação



O resultado de lucro observado é bastante satisfatório e mostra a viabilidade econômica da nano Oncologia, bem como o rápido Retorno do Investimento. Considerando esses resultados, a própria operação da Inano Oncologia é suficiente para promover uma expansão da empresa, aumentando a capacidade de atendimento dos pacientes.

12 CONCLUSÕES

A Inano Oncologia, nome fantasia do negócio proposto neste trabalho, tem o propósito de tornar o tratamento de câncer um processo menos doloroso às pessoas acometidas por essa doença, utilizando uma tecnologia inovadora que salva vidas. Seu objetivo é ser acessível a todos os pacientes que sofrem com tumores sólidos no Brasil, e os valores que guiam a organização são Inovação, Vida e Disrupção.

O número de pessoas que morrem com câncer no Brasil é crescente, sendo a 2ª maior causa de mortes atualmente e, estima-se que até 2030, seja a maior de causa de mortes no país. Os gastos públicos e privados com tratamentos para o câncer atingem valores milionários, e os principais problemas enfrentados pelos pacientes estão associados a tratamentos ineficazes e com efeitos colaterais diversos.

A tecnologia desenvolvida pela Inano Oncologia consiste na produção de nanopartículas magnéticas e no tratamento de câncer por hipertermia magnética, combinado com a quimioterapia e/ou radioterapia. Pacientes com câncer de próstata, mama ou glioblastoma podem ser tratados.

O tratamento ocorre em seis a oito sessões de hipertermia magnética, um procedimento que consiste na aplicação de um campo magnético alternado na região tumoral do paciente, onde são injetadas nanopartículas magnéticas associadas a fármacos antitumorais. As nanopartículas atuam como agentes de hipertermia quando submetidas à aplicação do campo magnético, liberando calor e elevando a temperatura na região tumoral. Como as células cancerígenas são mais sensíveis à essa temperatura do que as células saudáveis, então elas são enfraquecidas ou sofrem apoptose, resultando em uma degeneração do tumor. Além disso, as nanopartículas magnéticas são carregadas em magnetolipossomas contendo fármacos antitumorais, que no momento em que é aplicado o campo magnético também são liberados na região aumentando ainda mais a eficiência do tratamento.

O modelo de negócio e a tecnologia realizada pela Inano Oncologia são pioneiros no Brasil, em um mercado com grande potencial de sucesso. O investimento inicial estimado para a abertura do empreendimento é de aproximadamente R\$ 4 milhões, com um *payback* de um mês e TIR de 1810%. O capital gerado pela própria operação é suficiente para financiar em expansão em termos de números de clínicas para atendimento, bem como capacidade de atendimento das clínicas.

13 REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA *et al*, 2015 - **Cenário atual do Paciente em Tratamento Oncológico e Satisfação Pessoal em relação aos Oncologistas**. Equipe Oncoguia, 2015. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/cenario-atual-do-paciente-em-tratamento-oncologico-e-satisfacao-pessoal-em-relacao-aos-oncologistas/8673/958/>.

Magforce®, 2018 – Página da Magforce®. Disponível em: <https://www.Magforce®.com/en/home.html>.

INCA, 2017 – **Estatística do Câncer: Vigilância do Câncer e Fatores de Risco**. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/vigilancia/index.asp>.

DORNELAS, 2008 – Prof. José Dornelas. **Plano de Negócios, seu guia definitivo**.

PERECIN, 2016 – Caio José Percin., 2016. **Nanopartículas Superparamagnéticas encapsuladas com polímeros para Tratamento de Câncer por Hipertermia**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-22062016-103823/pt-br.php> - tese mestrado. 22/08/2018.

MARTINS, 2017 – entrevista feita por chamada telefônica, em 2017.

CHIAVENATO, 2007 – Idalberto Chiavenato, 2007. **Empreendedorismo dando asas ao espírito empreendedor: Empreendedorismo e viabilização de novas empresas. Um guia eficiente para iniciar e tocar seu próprio negócio**. Disponível em: <http://www.buscadaexcelencia.com.br/wp-content/uploads/2010/08/Livro-Empreendedorismo-Idalberto-Chiavenato.pdf> 24/11/2018.

FREITAS, 2008 – Jonathan Simões Freitas; Carlos Alberto Gonçalves; Lin Chih Cheng; Reynaldo Maia Muniz, 2008. **O Fenômeno das Spin-Offs Acadêmicas: Estruturando um Novo Campo de Pesquisa no Brasil.** Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/4069>

Costa et al 2008 - Lucelia Borges da CostaI; Ana Lúcia Vitale Torkomian, 2008. **Um estudo exploratório sobre um novo tipo de empreendimento: os spin-offs acadêmico.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552008000200006.

CHANG, 2018 – David Chang; May Lim; Jeroen A.C.M. Goos; *et al.* 2018. **Biologically Targeted Magnetic Hyperthermia: Potential and Limitations.** Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2018.00831/full>.

CONASS, 2017 - **Serviços de saúde terão o dobro de recursos para diagnóstico do câncer de mama.** Disponível em: <http://www.conass.org.br/servicos-de-saude-terao-o-dobro-de-recursos-para-diagnostico-do-cancer-de-mama/>.

BERWANGER, 2013 – Paulo Roberto Berwanger, 2013. **Modelo de Organograma Integrado entre Setores.** Disponível em; http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5516/PAULO+ROBERTO+BERWANGER_.pdf?sequence=1

FERREIRA, 2013 – Roberta Viana Ferreira, 2013. **Síntese e Caracterização de Magnetolipossomas Termossensíveis contendo Fármacos Antitumorais Encapsulados.**

[Hospital Albert Einstein, 2018](#) – Página do Hospital Albert Einstein. Disponível em: <https://www.einstein.br/especialidades/oncologia>.