Maria Luiza Monteiro Costa

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MODELO PREDITOR PARA
INTERNAÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA, REINTERNAÇÃO E
ÓBITO DE PACIENTES, COM IDADE MAIOR DE 60 ANOS**

Tese apresentada à Faculdade Israelita de
Ciências da Saúde Albert Einstein para
obtenção do Título de Doutor em Ciências
da Saúde.

São Paulo

2019

Maria Luiza Monteiro Costa

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MODELO PREDITOR PARA
INTERNAÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA, REINTERNAÇÃO E
ÓBITO DE PACIENTES, COM IDADE MAIOR DE 60 ANOS**

Tese apresentada à Faculdade Israelita de
Ciências da Saúde para obtenção do Título
de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gazelato de
Mello Franco

São Paulo
2019

C837c

Costa, Maria Luiza Monteiro

Construção e validação de modelo preditor para internação de longa permanência, reinternação e óbito de pacientes, com idade maior de 60 anos / Maria Luiza Monteiro Costa. -- São Paulo, 2019.

x, 55 f.

Tese (Doutorado) – Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Título em inglês: *Development and validation of a predictive model for long-hospital stay, readmission, death of patients older than 60 years.*

1. Modelo preditor. 2. Envelhecimento. 3. Longa permanência. 4. Reinternação. 5. Mortalidade hospitalar.

NLM – WX 158

FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE ALBERT EINSTEIN

Coordenador do Curso de Pós-Graduação: Prof. Luiz Vicente Rizzo

Maria Luiza Monteiro Costa

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MODELO PREDITOR PARA
INTERNAÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA, REINTERNAÇÃO E ÓBITO
DE PACIENTES, COM IDADE MAIOR DE 60 ANOS**

Presidente da banca: Prof. Dr. Fábio Gazelato de Mello Franco

BANCA EXAMINADORA

Membros titulares:

Prof. Dr. Edson Amaro Junior

Prof. Dr. Clineu de Mello Almada

Prof. Dra. Maria de Fátima Corrêa Paula

Membros suplentes:

Prof. Dra. Fernanda Amendola

Prof. Dr. Mario Lenza

Aprovada em: 12/12/2019.

Dedicatória

Dedico aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado.

Agradecimentos

Agradeço a Faculdade Israelita de Ciências da Saúde e seus docentes, direção e administração pela oportunidade em desenvolver este trabalho em um ambiente acolhedor, rico em experiências e conhecimento, que com certeza nunca esquecerei.

Agradeço ao Dr. Fábio Gazelato de Mello Franco pela oportunidade e condução deste trabalho

Agradeço a Claudia Regina Laselva pelo incentivo e apoio ao meu desenvolvimento profissional.

Agradeço a Ana Carolina Cintra Nunes Mafra, Elivane da Silva Brito e Gisele Cristine Eugenio pelo suporte estatístico.

Sumário

Dedicatória	v
Agradecimentos.....	vi
Lista de tabelas	viii
Lista de abreviaturas	ix
Resumo	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	5
2 MÉTODOS	6
3 RESULTADOS	12
3.1 Descrição das amostras	12
3.2 Modelo preditor.....	17
3.2.1 Associações simples com o alto risco	17
3.3 Qualidade do modelo.....	23
3.4 Validação interna.....	25
4 DISCUSSÃO	27
4.1 Limitações	43
5 CONCLUSÕES	45
6 ANEXOS.....	46
7 REFERÊNCIAS	49
Abstract	
Apêndices	

Lista de tabelas

Tabela 1. Descrição dos desfechos de interesse.....	13
Tabela 2. Perfil clínico e demográfico dos pacientes estudados.....	13
Tabela 3. Descrição do escore cognitivo e seus itens	15
Tabela 4. Descrição do índice de Barthel no último mês	16
Tabela 5. Descrição do índice de Barthel atual.....	16
Tabela 6. Diferença entre o índice Barthel atual e o do último mês	16
Tabela 7. Fatores clínicos e demográficos associados ao alto risco.....	17
Tabela 8. Fatores admissionais associados ao alto risco	18
Tabela 9. Associação entre ao alto risco e o escore cognitivo.....	21
Tabela 10. Associação entre ao alto risco e o índice Barthel do último mês.....	21
Tabela 11. Associação entre ao alto risco e o índice Barthel atual.....	21
Tabela 12. Associação entre ao alto risco e a diferenças entre os índices de Barthel do último mês e o atual	22
Tabela 13. Modelo logístico múltiplo preditor de alto risco.....	22
Tabela 14. Medidas de acurácia do modelo preditor para amostra de construção	25

Lista de abreviaturas

AGA	Avaliação geriátrica ampla
AHA	<i>American Heart Association</i>
AHRQ	<i>Agency Health Research and Quality</i>
AIVD	Atividades instrumentais de vida diária
AVC	Acidente vascular cerebral
AVD	Atividades de vida diária
CIRS	<i>Cumulative Illness Rating Scale</i>
DM	Diabetes mellitus
DO	Disfagia orofaríngea
DPOC	Doença pulmonar congestiva crônica
ESE	<i>Exton-Smith scale</i>
EUA	Estados Unidos da América
HOMR	<i>Hospital-patient One-year Mortality Risk</i>
IAH	Incapacidade associada a hospitalização
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Insuficiência cardíaca
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
Ico	Insuficiência coronariana
IRC	Insuficiência renal crônica
MPI	<i>Multidimensional Prognostic Index</i>
NCN	<i>Nursing care needs</i>
OARS	<i>Older Americans Resources and Services Program</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PRA	<i>Probability Repeated Readmission</i>
RAM	Reações adversas a medicamentos
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida
SNS	<i>Social network support</i>
SPMSQ	<i>Short Portable Mental Status Questionnaire</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMP	Tempo médio de permanência

Resumo

Introdução: O envelhecimento da população tem um impacto profundo na sociedade em suas diversas dimensões, incluindo aspectos econômicos, políticos e sociais dos sistemas de saúde. No Brasil, o processo de envelhecimento tem uma velocidade significativamente maior provocando uma alteração no perfil epidemiológico e níveis de dependência. **Objetivos:** Construir e validar modelo preditor de alto risco que identifique pelo menos um dos eventos adversos comuns na população idosa: readmissão precoce (até 30 dias após alta), longa permanência hospitalar (10 dias ou mais) ou óbito durante a internação. **Métodos:** Estudo retrospectivo de coorte conduzido em pacientes com idades maior ou igual a 60 anos, em hospital terciário, com 630 leitos, localizado na cidade de São Paulo, Brasil. O modelo preditor de indicação de alto risco foi construído por meio de análises de modelos de regressão logística. Com a amostra da construção (n=340), foram ajustados inicialmente, modelos simples e, depois, por método *stepwise*, obteve-se o modelo múltiplo, para manter apenas variáveis significantes ao modelo. A capacidade prognóstica desse modelo foi avaliada por meio de medidas de acurácia, sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo e negativo. Foram obtidas também as áreas sob a curva ROC com intervalos de confiança de 95% para avaliar o poder discriminatório do modelo. A validação interna do modelo prognóstico foi feita em amostra separada (n=168). **Resultados:** Seis preditores com significância estatística foram identificados no modelo preditor final: o Índice de Barthel atual, número de medicamentos em uso, presença de diabetes mellitus e dificuldade na mastigação ou deglutição. Quanto à discriminação, observou-se uma área sob a curva ROC de 0,77 (IC 95%: 0,71; 0,83) na amostra de construção e 0,687 (IC 95%: 0,598; 0,776) na validação. **Conclusões:** Construímos e validamos um modelo preditor com discriminação aceitável, mas quase excelente para os desfechos: readmissão precoce (30 dias), longa permanência hospitalar (10 dias) ou óbito durante a internação.

Descritores: Modelo preditor; Envelhecimento; Longa permanência; Readmissão do paciente; Mortalidade hospitalar

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população tem um impacto profundo na sociedade em suas diversas dimensões, incluindo aspectos econômicos e políticos dos sistemas de saúde, aposentadorias, benefícios e proteção social. No Brasil, melhorias substanciais ocorreram nos últimos anos e a expectativa de vida ao nascer é de 76,2 anos. Este crescimento é reflexo do avanço da medicina na melhoria da saúde desta população.⁽¹⁾

A Organização das Nações Unidas (ONU),⁽²⁾ em 2015, ressalta que embora parte dos idosos precisam de cuidados e suporte, muitos contribuem com as famílias, comunidade e sociedade, subtraindo recursos que deveriam ser utilizados para as suas próprias necessidades. Com menores oportunidades e condição financeira limitada, possuem maior risco de ter a saúde prejudicada e, conseqüentemente, maior demanda ao serviço público de saúde.

Em termos mundiais, observou-se diferentes níveis de crescimento dos idosos e seu impacto nos serviços de saúde, tanto na Europa como nos EUA.^(1,3) No Brasil, o tempo do envelhecimento populacional tem uma velocidade significativamente maior do que a que ocorreu em países mais desenvolvidos no século passado. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁽⁴⁾ estima, em recente publicação (Projeções e Estimativas da População do Brasil e das Unidades da Federação), que a proporção de idosos na população brasileira deverá ultrapassar a de crianças e adolescentes a partir de 2040.

Essa mudança no perfil demográfico e epidemiológico da população já apresenta impacto na assistência e no crescimento de despesas com tratamentos médico-hospitalares, em especial da população de idosos com idade superior a 80 anos. O aumento na expectativa de vida provoca uma mudança no perfil de doenças, o que tem impacto sobre o tipo de serviço utilizado exigindo acompanhamento médico constante e uso continuado de medicações. Estas doenças, geralmente, vêm acompanhadas de disfunções e/ou algum nível de dependência decorrente de influências biológicas, psicológicas e comportamentais ao longo da vida. Comparando estes idosos com outras faixas etárias, constata-se que a presença de doenças crônicas e a taxa de hospitalização nessa faixa é mais prevalente, bem como maior

período de permanência no leito hospitalar, readmissões hospitalares e óbito durante a internação.^(5,6)

Segundo Palloni et al.,⁽⁷⁾ nenhum país da região da América Latina e do Caribe possui contextos institucionais projetados para lidar com as necessidades da população idosa crescente. Demandas estas, impactadas pelo fraco desempenho econômico, tensas relações entre gerações, contextos institucionais frágeis e diminuição do acesso a serviços médicos e de saúde.

A baixa resolubilidade do modelo assistencial ao idoso, a ausência ou precariedade dos serviços ambulatoriais, a escassez ou inacessibilidade dos serviços domiciliares, a falta de instâncias intermediárias (hospitais-dia e centros de convivência), faz com que o primeiro atendimento ocorra em situação clínica mais crítica dentro do hospital, o que não só aumenta os custos como diminui as chances de um prognóstico favorável.⁽⁸⁾ Em geral, a abordagem clínica tradicional é focada em uma queixa principal e a sua união com sinais e sintomas em um único diagnóstico. Pode ser adequado ao adulto jovem, mas não para os idosos.⁽⁹⁾

É importante o desenvolvimento de propostas que rompam o enfoque tradicional centrado no tratamento das doenças e considerem uma abordagem preventiva com programas abrangentes de educação a saúde, com o cuidado integral hierarquizado em níveis de complexidade.

A assistência médico-hospitalar dos idosos possui maior complexidade e é mais susceptível a eventos adversos. Atualmente os hospitais enfrentam um ambiente de mudanças de políticas, recursos e expectativas e, seu foco principal tem sido a produtividade e a contenção de custos mantendo-o em um patamar de qualidade assistencial. Surge o interesse e necessidade crescentes em identificar quais são os usuários potenciais de alto custo, internações longas ou frequentes, para propor intervenções preventivas para a redução de desfechos indesejáveis.⁽¹⁰⁾

Os índices de readmissão, longa permanência e óbito hospitalar são cada vez mais utilizados como índices de performance, desempenho clínico e produtividade hospitalar. São utilizados em pesquisas de serviços de saúde, para discutir questões como o impacto da organização do serviço, métodos de planejamento, gerência e prestação de cuidados, entradas e resultados hospitalares, efeito da introdução de novas políticas e o impacto de novas tecnologias.⁽¹¹⁻¹⁴⁾

Estudos comparando desfechos de pacientes em diferentes cenários do cuidado de saúde são estímulos importantes para melhorar qualidade da

assistência, mas para que as comparações sejam significativas, ajustes precisam ser feitos com base no risco do paciente. Formas de prevenir estes eventos tem se concentrado na identificação de pacientes com maior risco, utilizando escores de predição. São vários os fatores utilizados para estimar prognósticos na população idosa, entre eles: comorbidade, situação física e nutricional, estado mental e diferentes variáveis sociodemográficas. Para comparação entre os modelos de prognósticos é preciso analisar se as variáveis utilizadas, população, tempos de seguimento e metodologia são os mesmos. Para a identificação efetiva deste risco, as características e informações dos pacientes devem ser perfeitamente observáveis e de fácil acesso.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

Em relatório recente, a Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽²⁾ associou a readmissão com mau cuidado ou a falhas na coordenação dos serviços de saúde e declarou que a redução de índices de readmissão devem ser prioridade. O Instituto Canadense de Informação de Saúde, o Fórum Nacional de Qualidade dos EUA e Departamento de Saúde do Reino Unido utilizam rotineiramente o índice de readmissão como indicadores hospitalares em internações gerais ou unidades de cuidados específicos como Infarto de Miocárdio e Insuficiência Cardíaca para alcance de esforços e melhoria da qualidade do cuidado.

No ambiente hospitalar, no entanto, não é de hoje que os profissionais que prestam assistência de saúde têm como preocupação a redução do tempo médio de permanência (TMP). Este indicador estratégico fornece compreensão dos fatores organizacionais e individuais para o planejamento de intervenções com o objetivo de melhorar a assistência ao paciente, otimizar recursos e reduzir custos com a saúde. Em unidades de atendimento de pacientes geriátricos numerosas variáveis podem desempenhar um papel determinante no aumento do TMP.^(18,19)

É essencial garantir vínculos válidos entre os processos e estruturas de cuidado e desfechos dos pacientes.⁽²⁰⁾ Uma metanálise que examina a evidência empírica da relação entre readmissão, como desfecho, e a presença de internação hospitalar anterior, concluiu que a readmissão precoce foi significativamente associada ao processo de assistência médica durante a internação hospitalar. Acompanhar a linha do desenvolvimento das taxas de readmissão ao longo do tempo, possibilita analisar esta tendência e relacioná-la aos processos hospitalares e estruturas de atendimento. Um relato norueguês em pacientes idosos,⁽¹¹⁾ já na década de 90, mostrou que as readmissões não planejadas tem significativa associação com os

processos de cuidados médicos durante a hospitalização. E que, a qualidade da continuidade da assistência depende da coordenação efetiva durante a internação para uma transição segura na alta hospitalar. Esta transição só será eficaz quando a etapa seguinte do paciente, para residência ou instituição, ter uma recepção ativa do cuidado. Isto é, quando o conteúdo dos processos interdisciplinares, as ferramentas de comunicação e normas, passagem de informações e coordenação de acompanhamento das atividades e dos cuidados estiverem maduros e consistentes.⁽²¹⁾

A longa permanência hospitalar de pacientes idosos, não só aumenta os custos, mas também está relacionada a qualidade dos serviços de saúde e maior mortalidade resultante de várias complicações, como infecções hospitalares, úlceras por pressão ou trombose venosa, entre outras.⁽¹⁵⁾

Atualmente, nos sistemas de saúde constata-se cada vez mais a escassez de leitos intra-hospitalares e a necessidade de alocar pacientes adequadamente com base em sua instabilidade clínica e na necessidade dos diferentes graus de intensidade de cuidado.⁽²²⁾ Alguns estudos prospectivos identificam fatores de mau prognóstico para a população idosa internada e as necessidades para priorizar o acesso a cuidados geriátricos especializados.^(23,24) E se estes pacientes pudessem ser identificados logo após a sua admissão, os recursos apropriados poderiam ser disponibilizados em uma fase inicial para acelerar a reabilitação, melhorar a qualidade das transições de cuidados com intervenções baseadas em evidências. Estes programas direcionadores também aplicam a avaliação geriátrica global e/ou direcionam a internação para unidades hospitalares específicas para esta população. Os resultados são positivos principalmente para melhoria do processo assistencial em unidades hospitalares especialmente projetadas. Os princípios seguidos fornecem estratégias efetivas para redução de custos e, também a preservação da qualidade do atendimento.^(25,26)

Outro indicador de performance hospitalar em idosos é o risco real de mortalidade intra-hospitalar e pós-alta. Vários modelos prognósticos foram desenvolvidos para auxiliar a equipe médica a prever mortalidade durante e após a hospitalização desta população.^(27,28) A mortalidade no idoso é multifatorial e inclui características ambientais, demográficas e socioeconômicas, além de ser influenciado por relações sociais, condições geriátricas e ações de cuidado a saúde.⁽²⁹⁾

Nesse contexto, a criação de um modelo preditor de risco para readmissões hospitalares, longa permanência e óbito hospitalar é fundamental pois

possibilita que a equipe assistencial direcione intervenções e cuidados específicos e de longo prazo para pacientes com idade maior do que 60 anos. E, facilite uma coordenação efetiva da assistência durante a internação, assim como, um planejamento seguro para sua transição de cuidados na alta hospitalar.

Os modelos preditores de risco são cada vez mais utilizados na área da saúde para personalizar e direcionar intervenções clínicas. Recentemente não se encontrou estudos capazes de identificar modelos preditores comuns de múltiplos resultados, incluindo a readmissão, a longa permanência e o óbito hospitalares.

1.1 Objetivos

1. Propor internamente um modelo preditor de alto risco que englobe pelo menos um dos eventos: óbito durante a internação, readmissão precoce (até 30 dias após alta) ou longa permanência hospitalar (10 dias ou mais);

2. Validar o modelo em uma população de idosos internados em um hospital terciário no município de São Paulo.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo de coorte conduzido em pacientes com idades maior ou igual a 60 anos, em hospital terciário, com 630 leitos, localizado na cidade de São Paulo, Brasil.

Para a construção do modelo preditor englobando pelo menos um dos eventos escolhidos, óbito durante a internação, readmissão precoce (até 30 dias após alta) ou longa permanência hospitalar (10 dias ou mais), utilizou-se um banco de dados de um projeto anterior. O projeto “Análise dos fatores de risco associados a longa permanência hospitalar de idosos” foi registrado no Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein (SGPP: 2827-16; CAEE: 61145816.5.0000.0071). A publicação do resultado deste estudo, ocorreu em março de 2019.⁽³⁰⁾ Construiu-se um questionário para coleta de dados (Anexo 1) que incluiu: identificação e idade, dados de escolaridade, motivo da internação e número de internações prévias, número de diagnósticos, valor de hemoglobina, polifarmácia, aspectos sociais, doenças classificadas como síndrome geriátrica, funcionalidade e alterações cognitivas.

Após rigorosa análise deste banco de dados e baseado em Altman,⁽³¹⁾ vimos a possibilidade de utiliza-lo na construção de um modelo preditor de alto risco considerando não só para longa permanência hospitalar, mas também para readmissão precoce e óbito hospitalar.

Para o cálculo do tamanho da amostra, por não encontrar informações na literatura sobre o efeito de cada um dos fatores de longa permanência, a pesquisadora considerou a sugestão apresentada em Altman,⁽³²⁾ de que o mínimo de observações utilizadas no ajuste de um modelo de regressão múltipla seja 10 vezes o número de variáveis incluídas no modelo. Desta forma, como tinha-se interesse em 50 variáveis, observou-se o mínimo de 500 pacientes. Foi determinado a inclusão de 530 pacientes, de acordo com a probabilidade e erro amostral, que foram admitidos em unidades de internação. A população estudada apresentou representatividade e foi baseada em dados epidemiológicos hospitalares e movimento de saída do paciente/dia.

Foram incluídos pacientes com idade igual ou maior de 60 anos com internação eletiva ou de urgência na Unidade de Clínica Médica Cirúrgica. E excluídos

pacientes internados nas unidades psiquiátrica, Clínica Materno Infantil e pacientes graves (Unidade de Terapia Intensiva e Unidade de Cuidados Semi-Intensivos).

A amostra para a construção do modelo preditor de alto risco foi selecionada de forma aleatória simples e sem reposição. As duas amostras (construção e validação) foram descritas separadamente e comparadas pelos testes exatos de Fisher, Chi-Square e Mann-Whitney.

O modelo preditor de indicação de alto risco foi construído por meio de análises de modelos de regressão logística. Com a amostra da construção (n=340), foram ajustados inicialmente, modelos simples e, depois, por método *stepwise*, obteve-se o modelo múltiplo, para manter apenas variáveis significantes ao modelo. Para evitar colinearidade, não incluímos os itens individuais dos escores junto com os escores finais no *stepwise*. Como os escores finais eram mais discriminantes do que os itens sozinhos (maior área sob a curva ROC), foi optado por usar apenas os escores, então, 30 itens foram triados, mas não foram considerados no *stepwise*, ficando 44 variáveis.

A seleção de variáveis seguiu duas direções: incluindo e excluindo variáveis uma a uma de acordo com o critério de informação de Akaike (AIC). O modelo final foi avaliado quanto à sua qualidade, por meio de análise dos erros padrão dos coeficientes estimados, gráficos de qualidade de ajuste, coeficiente de determinação R² Nagelkerke⁽³³⁾ e fator de inflação da variância para garantir que não houvesse colinearidade entre as variáveis independentes consideradas no modelo prognóstico proposto.⁽³⁴⁾ Conduziu-se teste de Hosmer e Lemeshow e obteve-se o escore de Brier, relacionados ao desempenho global do modelo.⁽³³⁾

A capacidade prognóstica desse modelo foi avaliada por meio de medidas de acurácia, sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo e negativo. Foram obtidas também as áreas sob a curva ROC com intervalos de confiança de 95% para avaliar o poder discriminatório do modelo.

A validação interna do modelo prognóstico foi feita em amostra separada (n=168). Nesse estágio foram obtidas medidas de calibração e discriminação do modelo por meio da área sob a curva ROC, a constante de recalibração, a inclinação da calibração, o valor-p para o teste de qualidade de ajuste de Hosmer e Lemeshow, e o gráfico de calibração, construído com dez grupos baseados nos quartis das probabilidades preditas.^(31,35)

Para a interpretação dos valores obtidos pela área sob a Curva ROC foi utilizada a classificação de Hosmer et al.⁽³⁶⁾ valores 0,50 sugerem uma não discriminação, valores entre 0,70 e 0,80 sugerem uma discriminação aceitável, entre 0,80 e 0,90, discriminação excelente e, acima de 0,90, discriminação perfeita.

As análises foram realizadas no *software* R, versão 3.2.2 com uso dos pacotes PredictABEL, pROC⁽³⁷⁾ e OptimalCutpoints.⁽³⁸⁾ Considerou-se nível de significância de 5%.

A coleta dos dados, deste projeto, foi realizada no período de março de 2014 a junho de 2015 por um investigador treinado. O questionário foi aplicado nas primeiras 24 até 72 horas de internação do paciente junto com a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O intervalo de tempo entre a admissão e a coleta de até 72h, foi definido por ser possível adquirir informações mais precisas em relação ao diagnóstico da internação e evitar perda de informação nos casos de pacientes com rápida resposta terapêutica, óbito ou alta hospitalar antes de 7 dias.⁽³⁹⁾ Não foi excluída nenhuma doença e para evitar viés foi feita uma randomização pela prevalência de saídas. Os questionários foram preenchidos a partir de dados registrados em prontuário e complementado pela aplicação das escalas diretamente com os pacientes.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com a Declaração de Helsinque e a Resolução n. 196/96 e complementares do CNS/MS e foi aprovada pelos Comitês de Ética em Pesquisa da instituição participante.

As variáveis independentes do estudo foram escolhidas após levantamento bibliográfico,^(17,40-43) que possibilitou a construção de um questionário de coleta de dados apresentado no Anexo 1, onde foram incluídas informações clínicas e demográficas como: sexo, motivo da internação, número de diagnósticos, diagnóstico prévio de acidente vascular cerebral (AVC) ou doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), neoplasia, insuficiência renal crônica (IRC) dialítica, diabetes mellitus (DM), demência, insuficiência cardíaca (IC), hepatopatia, (Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (SIDA), insuficiência coronariana (Ico), valor da hemoglobina, presença de síndrome geriátrica na internação (estado confusional agudo/delirium, incontinências, histórico de queda,⁽¹⁷⁾ dificuldade de mastigação/deglutição, rebaixamento do nível de consciência e número de medicações de uso contínuo prévio; risco nutricional incluindo perda de peso não intencional, alergia alimentar ou dieta específica, jejum mais de 72 horas, presença de diarreia, náusea e/ou vômitos

persistentes, nutrição enteral/parenteral; DM recém diagnosticada ou descompensada, risco ou presença de hipoglicemia, cirurgia extensa, politrauma, sepse, ventilação, risco ou presença de úlcera. Outras características como a capacidade funcional, através da aplicação do Índice de Barthel^(44,45) atual e pregresso (30 dias antes da internação) e capacidade cognitiva avaliada pela aplicação do *Short Portable Mental Status Questionnaire* (SPMSQ).⁽⁴⁶⁻⁴⁸⁾ Por fim, também foram inseridas características sobre a admissão do paciente, entre elas: origem, número de internações nos últimos seis meses (hospitalar e domiciliar) questionário social considerou o nível de escolaridade, local da residência (domicílio sem *Home Care*, outro hospital, domicílio com *Home Care* ou instituição de longa permanência), se reside sozinho; interesse da família ou do paciente em retornar para local de origem.

Entre as variáveis, acrescentou-se a contagem de medicamentos, por ser uma medida de comorbidade eficiente.⁽⁴³⁾ A polifarmácia é uma característica comum dos idosos hospitalizados, e muitas vezes, é considerada um marcador de gravidade da doença e complexidade clínica.^(49,50) Incluído no questionário duas ferramentas, o SPMSQ e o Índice de Barthel, onde cada questão foi considerada como variável.

Para avaliação do estado cognitivo, foi escolhido o SPMSQ por ser um instrumento validado em português e que consiste em uma forma rápida de avaliação de déficit da função cognitiva do paciente e que conta com o auxílio de acompanhante ou familiar, caso seja necessário.^(46,47) Faz parte da Metodologia *Older Americans Resources and Services Program* (OARS) que contém 10 questões (Anexo 2) e provou ser uma ferramenta de uso populacional sensível e específico para demência moderada a grave tanto na comunidade como em hospital. Considera-se a pontuação de 0 a 2 erros como funcionamento mental normal; 3 e 4 erros como defeito cognitivo leve; 5 a 7 erros, defeito cognitivo moderado e 8 ou mais erros, defeito cognitivo grave. Tolerou-se um erro na pontuação se o idoso tiver frequentado o estudo fundamental ou inferior e 1 erro a menos se o paciente recebeu educação acima do nível médio ou superior.⁽⁵¹⁾ Se os pacientes, no momento da aplicação do instrumento, estivessem com alteração do nível de consciência (delirium, rebaixamento de nível de consciência ou outras alterações), estes foram incluídos e registrados como sem condições de responder. Tivemos como base, a experiência de Erkinjuntti et al.,⁽⁵²⁾ que ponderou que na ocorrência de mais de quatro erros deste teste, o entrevistado não tem condições de prestar informações. O ponto de corte (número de erros aceitos) foi

de três erros, com a sensibilidade de 86,2% e especificidade de 99,0% entre os pacientes internados. Os percentuais na amostra da comunidade foram de 66,7% e 100%, respectivamente. Constatou-se também que o nível educacional e a raça devem ser considerados na pontuação do desempenho individual. O SPMSQ provou ser uma ferramenta de uso populacional sensível e específico para demência moderada a grave na comunidade e hospital.⁽⁵¹⁾

O Índice de Barthel (Anexo 3) foi o instrumento de escolha para a mensuração do estado funcional do paciente. É considerado um preditor seguro de institucionalização ou mortalidade (ROC 0,736 - IC 95% = 0,68–0,79).⁽⁵³⁾ Possui dez itens de avaliação do desempenho no autocuidado, continência e mobilidade. Os valores atribuídos a cada item são baseados no tempo e na quantidade de assistência física necessária para um paciente realizar determinada atividade. Se o paciente precisar de ajuda e/ou supervisão, ou seja, se não conseguir realizar a atividade com segurança sem a presença de alguém, contabiliza-se a pontuação mínima. As variáveis abordadas são; presença ou ausência de incontinência fecal e urinária, auxílio necessário com higiene, uso de banheiro, alimentação, transferência (exemplo – da cadeira para a cama), andar, vestir, subir escadas e tomar banho. A pontuação varia de 100 (paciente totalmente independente) a 0 (paciente completamente dependente).⁽⁵⁴⁾ O Índice de Barthel demonstrou alta confiabilidade entre avaliadores (0,95) e confiabilidade teste-reteste (0,89), bem como altas correlações (0,74 a 0,8) com outras medidas de incapacidade física.⁽⁵⁵⁾

Os dados de classificação das cirurgias consideradas como extensas foram coletados do questionário da avaliação inicial realizado pela nutricionista, que as define como, os procedimentos cirúrgicos com duração maior a 6 horas e a inclusão dos idosos sob tratamento oncológico.

Definimos como readmissão precoce, o período a partir do dia da alta hospitalar índice até a data de admissão da hospitalização subsequente menor do que 30 dias.^(13,56,57) Considerou-se o TMP em 10 dias baseado em estudos clínicos envolvendo pacientes idosos admitidos em unidades de cuidados agudos.^(18,19) Por termos dados dos pacientes, a partir do momento da admissão até a alta hospitalar, ou seja, em tempo real, optou-se por ajustar o modelo preditor ao desfecho de óbito hospitalar durante a internação. Visto que, o uso de informações do período pré-internação, pode não ser preciso devido a possibilidade de o paciente internar em

estado agudo e logo após o tratamento inicial ter uma melhora, superestimando o risco de morte. E o contrário, subestimaria este risco.⁽⁵⁸⁾

O grande desafio é integrar as alterações fisiológicas e disfunções pré-clínicas com as doenças nos índices de comorbidade em idosos, para que sejam válidos como medidores de desfechos de saúde como dependência funcional, hospitalização, longa permanência, readmissão, institucionalização, má qualidade de vida ou morte.⁽⁵⁹⁾

3 RESULTADOS

Os resultados foram divididos em descrição das amostras, processo de construção do modelo preditor, que também engloba a análise da qualidade do ajuste e sua validação interna.

3.1 Descrição das amostras

O estudo compreende dados de 508 pacientes que foram aleatoriamente divididos em duas amostras: 340 deles para a construção do instrumento preditor e 168 para a sua validação interna. A ideia foi manter a proporção proposta por Altman et al.⁽³¹⁾ de separar os dados em duas partes na proporção 2:1.

As variáveis categóricas estão descritas por frequências absolutas e relativas, enquanto as numéricas, por não possuírem distribuição normal de probabilidade, estão descritas por medianas e intervalos interquartis (1º e 3º quartis). As distribuições de probabilidade foram verificadas por meio de *boxplots* (Figura 1 do Apêndice 1) que traz a distribuição de cada uma das medidas numéricas estudadas separadamente pelo uso da amostra: construção ou validação do instrumento preditor. Nota-se que as amostras são de fato similares e que suas distribuições não são simétricas, justificando o uso dos quartis para suas descrições. Além disso, ainda se conduziram testes de Shapiro-Wilk para confirmação e todos foram significativos (valor- $p < 0,05$), indicando que as distribuições das medidas são diferentes da distribuição Normal de probabilidade.

Primeiro, descreveu-se os dados de acordo com as amostras para verificar se a randomização os manteve similares. Para isso foram realizados testes de hipóteses para compará-los e o único fator que mostrou diferença significativa entre as duas amostras foi cirurgia extensiva (valor- $p = 0,026$).

Quanto aos desfechos de interesse, na amostra sorteada para a construção do modelo nota-se uma incidência de 20,3% (69) de pacientes de alto risco, sendo que 2,1% (7) foram a óbito e 10,9% (37) tiveram alta, mas readmitiram em até 30 dias. Independentemente do desfecho hospitalar, ainda se nota 12,1% (41) pacientes que permaneceram na admissão por 10 dias ou mais (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos desfechos de interesse

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Desfecho hospitalar		
Alta	97,9 (333)	98,8 (166)
Óbito	2,1 (7)	1,2 (2)
Permanência (dias)		
Mediana [1º; 3º Quartis]	4,00 [3,00, 7,00]	3,00 [2,00, 6,00]
Permanência acima de 10 dias		
Não	87,9 (299)	85,1 (143)
Sim	12,1 (41)	14,9 (25)
Tempo até readmissão, em dias (n=143)		
Mediana [1º; 3º Quartis]	32,00 [10,00, 59,00]	28,50 [6,00, 50,25]
Readmitiu em 30 dias		
Não	89,1 (303)	86,9 (146)
Sim	10,9 (37)	13,1 (22)
Paciente alto risco		
Não	79,7 (271)	76,2 (128)
Sim	20,3 (69)	23,8 (40)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses.

Considerando as medidas observadas na amostra para a construção do modelo preditor, a tabela 2 mostra que houve uma parcela um pouco maior de pacientes do sexo masculino (55,6%) em relação ao feminino. Pelo menos metade dos pacientes possuía até 3 diagnósticos, sendo que, o mais prevalente foi a DM (27,4%). Constatou-se 41(12,1%) pacientes com tempo de permanência foi maior do que 10 dias. Um risco real de óbito durante a internação de 2,1%.

Tabela 2. Perfil clínico e demográfico dos pacientes estudados

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Sexo		
Feminino	44,4 (151)	44,6 (75)
Masculino	55,6 (189)	55,4 (93)
Motivo da internação		
Outros	62,9 (214)	53,6 (90)
Cardiovascular	6,5 (22)	10,7 (18)
Neurológico	9,1 (31)	12,5 (21)
Oncológico	10,3 (35)	10,7 (18)
Ortopédico	11,2 (38)	12,5 (21)
Número de diagnósticos		
Mediana [1º; 3º Quartis]	3,00 [2,00, 4,00]	3,00 [2,00, 4,00]
AVC		

continua...

...continuação		
Não	94,1 (320)	91,7 (154)
Sim	5,9 (20)	8,3 (14)
DPOC		
Não	97,4 (331)	95,8 (161)
Sim	2,6 (9)	4,2 (7)
Neoplasia		
Não	77,6 (264)	73,8 (124)
Sim	22,4 (76)	26,2 (44)
IRC dialítica		
Não	97,6 (332)	95,8 (161)
Sim	2,4 (8)	4,2 (7)
ICC		
Não	92,6 (315)	86,9 (146)
Sim	7,4 (25)	13,1 (22)
DM		
Não	72,6 (247)	69,6 (117)
Sim	27,4 (93)	30,4 (51)
Demência		
Não	93,2 (317)	94,0 (158)
Sim	6,8 (23)	6,0 (10)
Hepatopatia		
Não	96,2 (327)	96,4 (162)
Sim	3,8 (13)	3,6 (6)
SIDA		
Não	100,0 (340)	100,0 (168)
Sim	0,0 (0)	0,0 (0)
Ico		
Não	87,9 (299)	91,1 (153)
Sim	12,1 (41)	8,9 (15)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. AVC: acidente vascular cerebral; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IRC: insuficiência renal crônica; ICC: insuficiência cardíaca congestiva; DM: diabetes mellitus; SIDA: Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida; Ico: insuficiência coronariana.

Quanto as informações coletadas na admissão, observou-se na amostra de construção, a mediana de hemoglobina em 12,7mg/dL, metade dos pacientes estava em uso de até cinco medicações, mas 89,1% não tinha sido internada nos últimos seis meses. A grande maioria (99,1%) é originária da residência, no entanto, 18,8% residem sozinhos. Idosos admitidos que se encaixam com condições clínicas da síndrome geriátrica: 71 (20,9%) tiveram quedas, 34 (10%) sofrem de delirium, 127 (37,4%) apresentam incontinência, 11 (3,2%) com dificuldade na mastigação ou deglutição, 25 (7,4%) com úlcera por pressão e 8 (2,4%) rebaixamento do nível de consciência; inclui-se ainda uma considerável parcela com risco nutricional

(223 - 65,6%) e poucos com perda de peso (4 - 1,2%). Do ponto de vista neurológico, foram admitidos 23 (6,8%) pacientes com demência e 20 (5,9%) com AVC. Foram 14 (4,1%) idosos submetidos a cirurgia extensa. Em relação a DM foram admitidos 93 (27,4%) idosos com diagnóstico prévio, 12 (3,5%) recém-diagnosticadas ou descompensadas e 72 (21,2%) com risco de hipoglicemia.

Constatou-se 27,4% (93) pacientes com DM. Dos 93 pacientes com DM, 17 (18,3%) ficaram internados mais que 10 dias, ou seja, foram considerados de longa permanência. Dos 93 pacientes com DM, pelo menos 41 (44,1%) dos pacientes tiveram uma internação nos últimos 6 meses, sendo que destes, 26 (28%) hospitalizaram-se uma vez, 7 (7,5%) duas, e 8 (8,6%) mais ou igual a 3 vezes.

Os 14 (4,1%) pacientes que foram submetidos a cirurgias quando relacionados aos desfechos, tivemos 2 (14,3%) óbitos, 6 (42,1%) pacientes com uma a duas internações prévias e 3 (21,4%) com internação maior do que 10 dias.

Quanto aos escores estudados, verificou-se que a maioria desta população, caracterizou-se por ter funcionamento cognitivo mental normal (77,9%, Tabela 3). Interessante observar que 13,5% (46) idosos não tiveram condições de responder, sendo que destes, 47,9% (23) com diagnóstico de demência.

Tabela 3. Descrição do escore cognitivo e seus itens

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Total escore cognitivo		
Mediana [1º; 3º Quartis]	0,00 [0,00, 1,00]	0,00 [0,00, 1,00]
Funcionamento mental normal	77,9 (265)	78,0 (131)
Defeito cognitivo ligeiro	5,3 (18)	6,5 (11)
Defeito cognitivo moderado ou grave	3,2 (11)	2,4 (4)
Sem condições de responder	13,5 (46)	13,1 (22)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses.

A maior parte, 60,9% (14) dos pacientes com demência, internou por problemas respiratórios (pneumonia e broncopneumonia) ou urinários (infecção do trato urinário). Os 4 (17,4%) pacientes que apresentaram problemas gastrointestinais que os levaram a hospitalização, foi devido a obstrução de sondas e gastrostomia. Observou-se 8 (34,8%) dos pacientes com demência permaneceram mais que 10 dias internados.

Quanto aos escores de dependência funcional, de acordo com o Índice de Barthel do último mês, a maioria dos pacientes estava independente ou com

dependência muito leve (63,0%, Tabela 4), mas o Índice de Barthel atual, com mediana de 85,0, indica que a maioria já é considerada como tendo dependência pelo menos moderada (65,5%, Tabela 5). A diferença entre estes índices, no último mês e o atual, teve mediana de 0,00 e equilíbrio entre pacientes que pioraram (47,9%) ou não (52,1%) (Tabela 6).

Tabela 4. Descrição do índice de Barthel no último mês

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Total do Barthel		
Mediana [1º; 3º Quartis]	95,00 [80,00, 100,00]	97,50 [85,00, 100,00]
Independência	45,6 (155)	50,0 (84)
Muito leve dependência	17,4 (59)	14,3 (24)
Moderada dependência	19,1 (65)	22,6 (38)
Grave dependência	10,6 (36)	6,0 (10)
Dependência total	7,4 (25)	7,1 (12)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses.

Tabela 5. Descrição do índice de Barthel atual

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Total do Barthel		
Mediana [1º; 3º Quartis]	85,00 [60,00, 100,00]	85,00 [60,00, 100,00]
Independência	26,5 (90)	26,2 (44)
Muito leve dependência	7,9 (27)	7,7 (13)
Moderada dependência	37,9 (129)	40,5 (68)
Grave dependência	17,9 (61)	16,7 (28)
Dependência total	9,7 (33)	8,9 (15)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses.

Tabela 6. Diferença entre o índice Barthel atual e o do último mês

Fatores	Construção (N=340)	Validação (N=168)
Barthel atual - último mês		
Mediana [1º; 3º Quartis]	0,00 [-20,00, 0,00]	-2,50 [-20,00, 0,00]
Piorou Barthel		
Não	52,1 (177)	50,0 (84)
Sim	47,9 (163)	50,0 (84)

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses.

3.2 Modelo preditor

3.2.1 Associações simples com o alto risco

Os ajustes logísticos simples servem para identificar possíveis associações entre as variáveis explicativas e os desfechos, mas tais associações serão de fato confirmadas por meio do modelo múltiplo.

Das tabelas 7 a 12, nota-se que mostraram associações com alto risco, os seguintes fatores: número de diagnósticos (valor-p=0,006), AVC (valor-p=0,007), ICC (valor-p=0,048), DM (valor-p=0,015), demência (valor-p<0,001), número de medicações (valor-p<0,001), delirium (valor-p=0,008), incontinência (valor-p=0,002), risco nutricional (valor-p=0,007), dificuldade na mastigação ou deglutição (valor-p=0,002), rebaixamento de consciência (valor-p=0,002), úlcera (valor-p=0,004), escore cognitivo no formato categórico ou em cada item, indicando diferenças significativas entre pacientes com funcionamento cognitivo normal ou que acertaram as questões, comparados a paciente sem condições de responder (valores-p<0,001), cada um dos itens dos Índice de Barthel e os totais no formato numérico, seja no último mês ou o atual (valores-p<0,006), Índice de Barthel categorizados, ao se comparar pacientes em total dependência ou dependência grave com os independentes tanto no último mês quanto o atual (valores-p<0,001).

Tabela 7. Fatores clínicos e demográficos associados ao alto risco

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Sexo			
Feminino	42,8 (116)	50,7 (35)	0,238
Masculino	57,2 (155)	49,3 (34)	
Motivo da internação			
Outros	61,3 (166)	69,6 (48)	0,346
Cardiovascular	7,0 (19)	4,3 (3)	
Neurológico	8,5 (23)	11,6 (8)	
Oncológico	11,1 (30)	7,2 (5)	
Ortopédico	12,2 (33)	7,2 (5)	
Número de diagnósticos			
Mediana [1º; 3º Quartis]	3,00 [2,00, 4,00]	3,00 [2,00, 4,00]	0,006
AVC			
Não	95,9 (260)	87,0 (60)	

continua...

...continuação			
Sim	4,1 (11)	13,0 (9)	0,007
DPOC			
Não	97,4 (264)	97,1 (67)	
Sim	2,6 (7)	2,9 (2)	0,884
Neoplasia			
Não	77,1 (209)	79,7 (55)	
Sim	22,9 (62)	20,3 (14)	0,645
IRC dialítica			
Não	97,0 (263)	100,0 (69)	
Sim	3,0 (8)	0,0 (0)	-
ICC			
Não	94,1 (255)	87,0 (60)	
Sim	5,9 (16)	13,0 (9)	0,048
DM			
Não	75,6 (205)	60,9 (42)	
Sim	24,4 (66)	39,1 (27)	0,015
Demência			
Não	95,9 (260)	82,6 (57)	
Sim	4,1 (11)	17,4 (12)	<0,001
Hepatopatia			
Não	95,9 (260)	97,1 (67)	
Sim	4,1 (11)	2,9 (2)	0,655
AIDS			
Não	100,0 (271)	100,0 (69)	
Sim	0,0 (0)	0,0 (0)	-
Ico			
Não	88,2 (239)	87,0 (60)	
Sim	11,8 (32)	13,0 (9)	0,779

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples. O símbolo “-” indica que não foi possível conduzir um ajuste adequado por conta da falta de representatividade de algum cruzamento de informações. AVC: acidente vascular cerebral; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IRC: insuficiência renal crônica; ICC: insuficiência cardíaca congestiva; DM: diabetes mellitus; SIDA: Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida; Ico: Insuficiência coronariana.

Tabela 8. Fatores admissionais associados ao alto risco

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Hemoglobina			
Mediana [1º; 3º Quartis]	12,70 [11,65, 13,80]	12,30 [11,10, 13,50]	0,276
Número de medicações			
Mediana [1º; 3º Quartis]	5,00 [3,00, 8,00]	7,00 [5,00, 9,00]	<0,001
Internações em 6 meses			
Mediana [1º; 3º Quartis]	0,00 [0,00, 1,00]	0,00 [0,00, 1,00]	0,187
Origem			
ILP	0,7 (2)	1,4 (1)	

continua...

...continuação			
Residência	99,3 (269)	98,6 (68)	0,580
Reside sozinho			
Não	81,9 (222)	78,3 (54)	
Sim	18,1 (49)	21,7 (15)	0,488
Delirium			
Não	92,3 (250)	81,2 (56)	
Sim	7,7 (21)	18,8 (13)	0,008
Incontinência			
Não	66,8 (181)	46,4 (32)	
Sim	33,2 (90)	53,6 (37)	0,002
Quedas			
Não	79,7 (216)	76,8 (53)	
Sim	20,3 (55)	23,2 (16)	0,598
Risco nutricional			
Não	38,0 (103)	20,3 (14)	
Sim	62,0 (168)	79,7 (55)	0,007
Perda de peso			
Não	98,5 (267)	100,0 (69)	
Sim	1,5 (4)	0,0 (0)	-
Redução alimentar			
Não	99,6 (270)	97,1 (67)	
Sim	0,4 (1)	2,9 (2)	0,090
Dificuldade mastigação/deglutição			
Não	98,5 (267)	89,9 (62)	
Sim	1,5 (4)	10,1 (7)	0,002
Rebaixamento consciência			
Não	99,3 (269)	91,3 (63)	
Sim	0,7 (2)	8,7 (6)	0,002
Jejum + 72h			
Não	97,8 (265)	100,0 (69)	
Sim	2,2 (6)	0,0 (0)	-
Diarreia			
Não	98,9 (268)	98,6 (68)	
Sim	1,1 (3)	1,4 (1)	0,814
DM recém diagnosticado / descompensado			
Não	97,0 (263)	94,2 (65)	
Sim	3,0 (8)	5,8 (4)	0,262
Náusea / vômitos			
Não	100,0 (271)	98,6 (68)	
Sim	0,0 (0)	1,4 (1)	-
Risco ou presença de hipoglicemia			
Não	80,8 (219)	71,0 (49)	
Sim	19,2 (52)	29,0 (20)	0,078
Cirurgia extensa			
Não	96,7 (262)	92,8 (64)	
Sim	3,3 (9)	7,2 (5)	0,153

continua...

...continuação

Politrauma / sepse / ventilação			
Não	100,0 (271)	98,6 (68)	
Sim	0,0 (0)	1,4 (1)	-
Úlcera			
Não	94,8 (257)	84,1 (58)	
Sim	5,2 (14)	15,9 (11)	0,004
Alergia alimentar ou dieta específica			
Não	53,1 (144)	42,0 (29)	
Sim	46,9 (127)	58,0 (40)	0,101
Nutrição enteral / parenteral			
Não	98,2 (266)	97,1 (67)	
Sim	1,8 (5)	2,9 (2)	0,585

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples. O símbolo “-” indica que não foi possível conduzir um ajuste adequado por conta da falta de representatividade de algum cruzamento de informações. ILP: instituição de longa permanência.

Segundo as tabelas 7 e 8, os fatores de risco que tiveram diferença estatística entre a população com alto e baixo risco, constatou-se a presença de DM ($p=0,015$) e demência ($p<0,001$), número de medicações maior do que 5 ($p<0,001$), incontinência ($p=0,002$), dificuldade de mastigação e deglutição ($p=0,002$), rebaixamento do nível de consciência ($p=0,002$), úlcera por pressão ($p=0,004$).

Observou-se que dos 340 idosos, 58,8% (200) recebiam 5 ou mais medicamentos sendo 10% (34) permaneceram mais de 10 dias internados. Dos 7 pacientes que foram a óbito, 6 (85,7%) recebiam mais que 5 medicações, sendo que 1 com 20 tipos diferentes.

Dos 93 pacientes com DM, pelo menos 41 (44,1%) dos pacientes tiveram uma internação nos últimos 6 meses, sendo que destes, 26 (28%) hospitalizaram-se uma vez, 7 (7,5%) duas, e 8 (8,6%) mais ou igual a 3 vezes. Observou-se 26,9% (25/93) pacientes com DM com capacidade funcional de independência pelo Índice de Barthel. Os demais pacientes apresentam dependência leve (5,4%), moderada (39,8%) e grave (16,1%). E que, destes pacientes 11,8% (11/93) os resultados dos testes de cognição mostraram comprometimento cognitivo moderado, severo ou sem condições de responder.

Notou-se que apenas 11 (3,2%) pacientes da amostra de construção apresentou dificuldade de mastigação, e destes, detectou-se 2 com demência. Paralelamente, considerando os dados de comprometimento cognitivo e dependência funcional, dos 11 pacientes com disfagia, 8 apresentavam defeito cognitivo moderado

ou grave e sem condições de responder e 100%, apresentaram de dependência moderada a total. Mostrando assim, a complexidade destes pacientes e a importância da associação destas incapacidades funcionais. Observou-se que dos 11 pacientes com disfagia, 5 (45,5%) dos pacientes permaneceram mais que 10 dias, 2 (18,2%) foram a óbito durante a internação e 10 (90,9%) tiveram 1 a 2 internações nos 6 meses anteriores.

Tabela 9. Associação entre ao alto risco e o escore cognitivo

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Total escore cognitivo			
Mediana [1º; 3º Quartis]	0,00 [0,00, 1,00]	0,00 [0,00, 1,00]	0,822
Funcionamento mental normal	83,4 (226)	56,5 (39)	
Defeito cognitivo ligeiro	5,2 (14)	5,8 (4)	0,395
Defeito cognitivo moderado ou grave	3,0 (8)	4,3 (3)	0,267
Sem condições de responder	8,5 (23)	33,3 (23)	<0,001

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples.

Tabela 10. Associação entre ao alto risco e o índice Barthel do último mês

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Total do Barthel			
Mediana [1º; 3º Quartis]	100,00 [90,00, 100,00]	80,00 [45,00, 95,00]	<0,001
Independência	50,9 (138)	24,6 (17)	
Muito leve dependência	18,5 (50)	13,0 (9)	0,393
Moderada dependência	19,2 (52)	18,8 (13)	0,079
Grave dependência	6,3 (17)	27,5 (19)	<0,001
Dependência total	5,2 (14)	15,9 (11)	<0,001

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples.

Tabela 11. Associação entre ao alto risco e o índice Barthel atual

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Total do Barthel			
Mediana [1º; 3º Quartis]	85,00 [65,00, 100,00]	60,00 [30,00, 90,00]	<0,001
Independência	30,3 (82)	11,6 (8)	
Muito leve dependência	7,7 (21)	8,7 (6)	0,070
Moderada dependência	40,6 (110)	27,5 (19)	0,200
Grave dependência	14,8 (40)	30,4 (21)	<0,001
Dependência total	6,6 (18)	21,7 (15)	<0,001

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples.

Tabela 12. Associação entre ao alto risco e a diferenças entre os índices de Barthel do último mês e o atual

Fatores	Alto risco		Valor-p
	Não (N=271)	Sim (N=79)	
Barthel atual - último mês			
Mediana [1º; 3º Quartis]	0,00 [-20,00, 0,00]	0,00 [-10,00, 0,00]	0,476
Piorou Barthel			
Não	50,6 (137)	58,0 (40)	0,272
Sim	49,4 (134)	42,0 (29)	

Medidas categóricas estão apresentadas por porcentagens acompanhadas de frequência absoluta entre parênteses. Valores-p obtidos por ajustes logísticos simples.

Para o processo de seleção de variáveis que comporiam o modelo preditor final considerou-se apenas variáveis com representação em todos os cruzamentos das tabelas de contingência, por conta dos erros-padrão altos que se observaram. Também se considerou apenas os escores totais dos instrumentos de nível cognitivo e de Índice de Barthel atual ao invés de seus itens isolados por esses mostrarem maior discriminação do desfecho do estudo e menor colinearidade, quando comparados aos itens isolados.

O modelo preditor final está apresentado na tabela 13 e indica serem importantes para o entendimento do alto risco: o Índice de Barthel atual (valor-p=0,007 para a análise do desvio), número de medicamentos em uso (valor-p=0,022), se o paciente possui DM (valor-p=0,035) e dificuldade na mastigação ou deglutição (valor-p=0,006). Se o paciente sofreu cirurgia extensa (valor-p=0,059) ou se tem demência (valor-p=0,077), não foram fatores que se mantiveram significativos no modelo múltiplo, mas ainda assim foram mantidos por sua contribuição na discriminação do desfecho.

Tabela 13. Modelo logístico múltiplo preditor de alto risco

Variáveis	Coefficiente estimado	Razões de chances (IC 95%)	Valor-p
Intercepto	-3,2305		<0,001
Índice de Barthel atual			
Independência (referência)		1,00	
Dependência muito leve ou moderada	0,6608	1,94 (0,81; 4,64)	0,138
Grave dependência	1,4876	4,43 (1,70; 11,54)	0,002
Dependência total	1,4748	4,37 (1,40; 13,60)	0,011
Número de medicamentos (U)	0,0896	1,09 (1,01; 1,18)	0,022
Dificuldade na mastigação / deglutição (Sim)	1,9226	6,84 (1,73; 27,03)	0,006
DM (Sim)	0,6868	1,99 (1,05; 3,77)	0,035
Cirurgia extensa (Sim)	1,2131	3,36 (0,96; 11,85)	0,059
Demência (Sim)	0,8903	2,44 (0,91; 6,53)	0,077

IC 95%: Intervalo de confiança de 95%. N=340. DM: diabetes mellitus.

O risco predito (ou probabilidade predita) do paciente ser de alto risco será obtido por: $1/(1+e^{-\text{escore de risco}})$.

Sendo o escore do risco, a função logito obtida pelo modelo logístico utilizando os coeficientes estimados apresentados na tabela 13.

Escore de risco = $-3,230 + (0,661 \times \text{IB atual que indique dependência leve ou moderada}) + (1,488 \times \text{IB atual que indique dependência grave}) + (1,475 \times \text{IB atual que indique dependência total}) + (0,090 \times \text{Número de medicamentos em uso}) + (1,923 \times \text{Dificuldade de mastigação ou deglutição}) + (0,687 \times \text{DM}) + (1,213 \times \text{Cirurgia extensa}) + (0,890 \times \text{Demência})$, em que todas as variáveis indicadoras foram codificadas como 0 para não e 1 para sim, e o número de medicamentos deve ser substituído pelo número observado.

3.3 Qualidade do modelo

De acordo com Peduzzi et al.,⁽⁶⁰⁾ um modelo logístico múltiplo válido (com baixas probabilidades de erros tipo I, II e III, baixo viés, maior precisão e acurácia de medidas, além de reduzir a chance de detectar alguma associação espúria) deveria conter, pelo menos, 10 eventos por fator incluído no modelo e, neste caso essa razão foi de 8,63, pois o modelo está com oito fatores e observou-se 69 eventos de alto risco. Entretanto todas as medidas de qualidade de ajuste foram verificadas para garantir a qualidade do modelo preditor.

Das medidas observadas, os erros padrão dos coeficientes variaram de 0,04 a 0,70 e os índices de inflação da variância de 1,03 a 1,26, sendo que o ideal é que sejam menores do que cinco. Os resíduos do desvio (*deviance*) variaram de -1,74 a 2,42 com mediana de -0,44 e com distribuição que foi verificada na figura 1 do Apêndice 2. A verificação da qualidade do ajuste do modelo múltiplo utilizado para a construção do instrumento preditor de alto risco. A medida *h* está bem distribuída e com valores bem baixos, indicando ausência de dados de alavanca. Um ponto se destacou quanto à distância de Cook, porém com valores até 0,5, indicando que não houve pontos influentes importantes. Os resíduos componentes do desvio estão bem espalhados em torno de zero, sem demonstrar nenhuma tendência e com distribuição adequada, pois todos os pontos encontram-se dentro do envelope de valores esperados (Figura 2 do Apêndice 2).

O desempenho global do modelo, medido pelo escore de Brier, foi de 0,14, indicando que o modelo pode ser considerado informativo se o escore for encontrado entre 0,00 a 0,25 e quanto menor melhor. O teste de Hosmer e Lemeshow, conduzido com dez grupos obteve valor-p de 0,575, indicando que os valores preditos são comparáveis aos observados e indicando boa qualidade do ajuste, suportado pela figura 1A, que mostra que os pontos observados acompanham a reta ideal e estão distribuídos de forma simétrica em torno desta.

A: Gráfico de calibração de Hosmer e Lemeshow. B: Curva ROC. N=340.

Figura 1 Gráficos de análise de qualidade do ajuste do modelo

Quanto à discriminação do modelo com a amostra utilizada para a construção do modelo preditor, observou-se uma área sob a curva ROC de 0,77 (IC 95%: 0,71; 0,83), sendo que Royston et al.⁽⁶¹⁾ diz ser esperado encontrar valores entre 0,60 e 0,85 ao se utilizar modelos preditores e se enquadra na categoria de discriminação aceitável, mas quase excelente. O coeficiente de inclinação da discriminação foi de 0,16 e quanto mais próximo de zero, melhor.⁽³³⁾ Ainda se tem o R^2 de Nagelkerke que foi de 22,71%, indicando que ainda há outros possíveis fatores associados ao alto risco que não estão contemplados no modelo, mas este explica 22,71% do fenômeno estudado.

A figura 1 apresenta a curva ROC com base no risco predito, indicando um ponto de corte de melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para o alto risco no valor 0,206, ou seja, se o paciente obtiver um valor de 20,60% de probabilidade de risco, já seria considerado alto risco. Com esse ponto de corte, o

modelo predito alcança 73,50% de acurácia para o alto risco, 65,90% para o óbito, 66,50% para reinternação em 30 dias e 71,20% para longa permanência (10 dias ou mais), tendo altos valores de sensibilidade e especificidade, sendo esta última ligeiramente menor (pois abrange mais de um desfecho ao mesmo tempo). As demais medidas de acurácia estão na tabela 14.

Tabela 14. Medidas de acurácia do modelo preditor para amostra de construção

Medidas de acurácia	Alto risco	Óbito	Reinternação em 30 dias	Permanência ≥10 dias
Sensibilidade	73,90 (61,90; 83,70)	100,00 (47,30; 100,00)	62,20 (44,80; 77,50)	80,50 (65,10; 91,20)
Especificidade	73,40 (67,80; 78,60)	65,20 (59,80; 70,30)	67,00 (61,40; 72,30)	69,90 (64,40; 75,00)
Valor preditivo positivo	41,50 (32,70; 50,70)	5,70 (2,30; 11,40)	18,70 (12,20; 26,70)	26,80 (19,20; 35,60)
Valor preditivo negativo	91,70 (87,20; 95,00)	100,00 (97,50; 100,00)	93,50 (89,40; 96,40)	96,30 (92,90; 98,40)
Acurácia	73,50 (68,50; 78,10)	65,90 (60,60; 70,90)	66,50 (61,20; 71,50)	71,20 (66,00; 75,90)

Medidas expressas em porcentagem e acompanhadas de intervalos de confiança de 95% entre parênteses. N=340.

3.4 Validação interna

Com a amostra separada para a validação interna, obtiveram-se medidas de calibração e discriminação do modelo preditor.

Quanto à calibração, conduziu-se o teste de Hosmer e Lemeshow com 10 grupos e seu valor-p foi de 0,004 indicando haver, nesse caso, diferença significativa entre valores preditos e valores observados. Pela figura 2^a, notou-se que, na prática, dois dos dez grupos (em torno de 20% dos dados) estariam classificados como não sendo de alto risco pelo modelo predito, quando se observa um risco maior. Pelo método de Crowson⁽³⁵⁾ obteve-se ainda constante de recalibração de 0,31 (IC 95%: -0,08; 0,69) e a inclinação de calibração de 0,61 (IC 95%: 0,22; 1,01), esses valores devem estar próximos de 0,00 e 1,00, respectivamente para considerar a calibração perfeita.

Quanto à discriminação, a área sob a curva ROC obtida com a amostra de validação foi de 0,687 (IC 95%: 0,598; 0,776), mantendo-se dentro da categoria considerada de discriminação aceitável. O ponto de corte seria um pouco abaixo do encontrado no modelo anterior, em 18,5% de risco (Figura 2B), mas ainda acima do ponto de corte que privilegia a sensibilidade.

A: Gráfico de calibração (retas vermelhas no ponto de corte de 13,55%). B: Curva ROC. N=168.

Figura 2. Gráficos de análise da validação interna do modelo

4 DISCUSSÃO

Neste estudo de coorte observacional retrospectivo com 508 pacientes idosos (≥ 60 anos), de um hospital terciário, construímos e validou-se um modelo de predição de risco, através da análise de dados coletados por entrevista a pacientes e coleta de registros em prontuário, realizados durante a internação. Este modelo preditor possui ajuste e discriminação de riscos para os desfechos de readmissão precoce (até 30 dias após a alta), internações hospitalares longas (10 dias ou mais) e morte durante a hospitalização, em pacientes idosos. Encontrou-se seis variáveis independentes que compõe este modelo: Índice de Barthel atual, número de medicamentos em uso, dificuldade em mastigar/engolir, DM, cirurgia extensa e demência.

Constatou-se pacientes de alto risco na população ≥ 60 anos, em 20,3% da população da amostra, considerando os 3 desfechos. O modelo preditor desenvolvido fornece uma estratificação relevante de risco para os desfechos estudados possibilitando a implementação de intervenções assistenciais, imediatas, durante a internação e para planejamento de alta hospitalar consistente.

São três os diferenciais deste modelo preditor, a análise de uma única faixa etária; a coleta de informações em prontuário e a aplicação de testes funcionais e cognitivos tendo como fonte o próprio paciente e familiares durante a internação. E inclui variáveis independentes representativas: comorbidades e exames laboratoriais, hospitalização prévia, saúde mental, situação funcional e social, número de medicamentos em uso contínuo.

O nosso processo de construção do modelo estatístico preditor seguiu os 7 atributos recomendados pela *American Heart Association* (AHA).⁽¹³⁾ Requisito importante para o desenvolvimento e confiabilidade do trabalho. São eles: (a) definição clara e explícita da amostra de pacientes, (b) coerência clínica das variáveis do modelo, (c) dados obtidos com qualidade e tempo adequado, (d) designação do tempo apropriado de referência das variáveis para mensuração pré e pós desfechos, (e) uso de desfechos coerentes e padronização do período de avaliação dos mesmos, (f) aplicação de uma abordagem analítica que leve em consideração dados da organização nos diversos níveis e, (g) divulgação dos métodos utilizados para

comparar os resultados, incluindo o relato da performance da metodologia de ajuste na derivação e validação das amostras.

Na construção do modelo preditor, obteve-se uma área sobre a curva de 0,772 (IC 95%: 0,71; 0,83), enquadrando-se da categoria de discriminação aceitável, mas quase excelente. As medidas de acurácia para alto risco tiveram sensibilidade de 73,9% (IC 61,9;83,7); especificidade 73,4% (IC 67,8;78,6); valor preditivo positivo de (VPP) 41,5 (32,7;50,7); valor preditivo negativo (VPN) de 91,7 (IC 87,2;95,0) e acurácia de 73,5 (68,5;78,1). Quanto a validação do instrumento preditor, obtivemos medidas de calibração e discriminação do modelo preditor com resultados semelhantes, com valor- $p=0,004$ indicando haver diferença significativa entre os valores preditos e observados. Quanto à discriminação, a área sob a curva ROC obtida com a amostra de validação foi de 0,687 (IC 95%: 0,598; 0,776), mantendo-se dentro da categoria considerada de discriminação aceitável. O ponto de corte seria um pouco abaixo do encontrado no modelo anterior, em 18,5% de risco (Figura 2B), mas ainda acima do ponto de corte que privilegia a sensibilidade. Para a amostra de validação tivemos como medidas de acurácia para alto risco, sensibilidade de 75,0% (IC 58,8;87,3); especificidade de 53,9% (IC 44,9;62,8); VPP de 33,7 (24,0;44,5); VPN de 87,3 (IC 78,0;93,8) e acurácia 58,9 (51,1;66,4).

Compararemos nosso estudo baseado nos critérios de construção de modelo preditor recomendado pela AHA⁽¹³⁾ e métodos estatísticos semelhantes ao que descrevemos, incluindo a capacidade diagnóstica (acurácia, sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo) e poder discriminatório. Consideraremos os relatos de modelos preditores de risco dos 3 desfechos estudados, em uma população com idade maior ou igual a 60 anos, durante a internação, com informações coletados com próprio paciente e/ou familiar e dados administrativos.

O índice de readmissão hospitalar observado em nosso estudo foi de 10,9% em um intervalo de 30 dias após a alta hospitalar. Vemos como um valor que deve ser analisado ao longo do tempo e com o objetivo de reduzi-lo o máximo possível, visto que a readmissão precoce está significativamente associada ao processo de internação. Em outros relatos, constatou-se uma variação de 0,47 a 25,4%, dependendo das características demográficas e do tempo de análise entre a data de internação índice e a readmissão hospitalar.⁽¹¹⁾ Entre os modelos que analisaram a relação entre as categorias de risco e as taxas reais de readmissão, um gradiente substancial na taxa de readmissão estava presente entre os pacientes no nível de risco

mais baixo versus o mais alto. Por exemplo, nesta revisão, entre seis modelos utilizando a definição de readmissão de 30 dias como resultado, os grupos de risco mais baixo e mais alto gradiente entre 20,4 e 34,5 pontos percentuais em suas taxas reais de readmissão.⁽⁴¹⁾

Os índices de readmissão têm sido considerados indicadores de qualidade e estimula-se iniciativas para a implementação de inovações e programas de melhoria de qualidade com base nas taxas de readmissão padronizadas pelo risco. Até que modelos preditores de risco com a finalidade de comparar desempenho hospitalar de forma justa e seu ajuste se tornem mais precisos, a comparação entre hospitais com a finalidade de penalizar ou reembolsar parece ser prematura.⁽⁶²⁾ Levanta preocupação, principalmente, se a padronização de riscos e modelos preditores é baseada em dados administrativos com fraca capacidade discriminatória.

Nesta revisão de 7.843 citações,⁽⁴¹⁾ apenas 30 estudos de 26 modelos únicos preencheram os critérios de avaliação da performance e adequação para uso clínico ou administrativo. Os autores para facilitar uma comparação das variáveis preditoras entre os estudos, agruparam-nas em seis categorias (comorbidade médica, comorbidade de saúde mental, gravidade da doença, utilização prévia de serviços, estado saúde e função e determinantes sociodemográficos e sociais). Relatam que o resultado da readmissão em 30 dias foi o desfecho mais comum, embora alguns modelos tenham escolhido outros intervalos de acompanhamento que variam de 14 dias a 4 anos. Entre os 21 estudos que observaram na discriminação do modelo de área sob a curva ROC, valores que variaram de 0,55 a 0,83. No entanto apenas seis estudos relataram valores acima de 0,70 indicando capacidade discriminativa modesta. O desempenho foi semelhante entre os estudos usando métodos de validação de amostra dividida ($n=21$, intervalo c-estatística 0,59-0,75), e aqueles que usaram métodos de validação externa ($n=9$, c-estatística 0,53-0,83). Sete modelos poderiam potencialmente ser usados para identificar pacientes de alto risco para intervenção precoce durante a internação (c-estatística 0,56 - 0,72), e cinco poderiam ser usados na alta hospitalar (c-estatística 0,68 - 0,83). Seis estudos compararam diferentes modelos na mesma população e dois deles encontraram que as variáveis funcionais e sociais melhoraram a discriminação do modelo. Embora a maioria dos modelos incorporasse variáveis de comorbidade médica e de utilização de serviços de saúde prévios, poucas variáveis examinadas associavam-se à saúde e função geral, à gravidade da doença ou aos determinantes sociais da saúde.

Constataram que apenas 14 estudos incluíam pacientes com mais de 65 anos. Destes, três estudos que utilizaram a *Probability Repeated Readmission* (PRA), ferramenta de pesquisa desenvolvida para beneficiários idosos do Medicare, tiveram pouca capacidade preditiva (c-estatística 0,56–0,61, IC 95% 0,44-0,67). Em 78% dos estudos, em idosos, foram utilizados somente dados administrativos, isto é, sem o fornecimento de informações adquiridas diretamente com o paciente. Nestes relatos, sintetizaram os resultados qualitativamente, enfocando a discriminação de modelos, as populações nas quais foram testadas, os aspectos práticos da implementação e os tipos de variáveis incluídas em cada um deles. E, uma de suas conclusões, foi que os modelos de fatores de risco ligados ao paciente como comorbidades, dados demográficos básicos e outras variáveis clínicas, são muito mais capazes de prever mortalidade após alta hospitalar do que risco de readmissão. Outro fator que nos alerta, é a relação das condições específicas do ambiente hospitalar e do sistema de saúde como fatores de confusão. Por exemplo, a qualidade e coordenação da assistência médica e planejamento e acompanhamento pós-alta. Estes seriam importantes para a análise da qualidade de assistência, mas não na construção de um modelo de rastreio de riscos.

Reforçando a importância e consistência da fonte de dados serem autorreportados, Coleman et al.⁽⁶³⁾ discutiu a utilização de modelos usando somente variáveis de fonte de dados administrativas (amostra construção ano 1997) e os que usam variáveis administrativas e autorreferidas (amostra validação ano 1998) para prever transições complicadas de cuidados. Ambos os modelos previram com exatidão os padrões complexos de atendimento. A área sob a as curvas operacionais do receptor foi de 0,771 para o modelo restrito a dados administrativos e 0,833 para o modelo, utilizando uma combinação de dados administrativos e autorreportados.

É consenso que, para muitos pacientes idosos, uma doença em fase aguda e que requer hospitalização é seguida de um declínio progressivo resultando altas taxas de mortalidade no intervalo de um ano após a alta hospitalar.

O índice de mortalidade hospitalar durante a internação em nosso estudo foi de 2,1%, valor inferior quando comparado a outros estudos com a população idosa que apresentaram valores aproximadamente de 11,5%.^(27,31) Constatamos que é possível detectar o risco de óbito durante a internação baseado tanto em informações fornecidas pelo próprio paciente e/ou familiares e registros em prontuários coletados até 72 horas da internação. Sua utilização em “tempo real” favorece a tomada de

decisões clínicas e intervenções da equipe interdisciplinar, durante a sua hospitalização.

Alguns estudos,^(27,64,65) realizados com esta população, geralmente avaliam este risco, após a data da alta hospitalar, com base em dados coletados na saída do paciente do hospital e fazem acompanhamento com intervalos entre 6 meses até 4 anos. Já na população geral, estes modelos com alta performance e significância associados com o risco de óbito, alcançam c-estatística variando de 0,89 (95% CI 0,87 – 0,91) a 0,92 (95% CI 0,91- 0,92).⁽⁶⁵⁾ Como, por exemplo, o modelo preditor *Hospital-patient One-year Mortality Risk* (HOMR), que prevê, com precisão em uma população interna, o risco de morte por qualquer causa dentro de um ano após a admissão, com uma c-estatística de 0,92 entre residentes adultos. Foram realizadas modificações para que o risco fosse calculado na admissão do paciente, conseguindo dados disponíveis em banco de dados e possibilitando a intervenção durante a internação do paciente. O modelo explicou que mais da metade da variabilidade total (valor R² de Regenkirke de 0,53) era muito discriminativa (c-estatística 0,92) e previa com precisão o risco de morte (inclinação de calibração 0,98). Foi validado externamente e pode ser usado para ajuste de risco em análises de dados administrativos de saúde para prever a sobrevida a longo prazo entre pacientes hospitalizados.⁽⁶⁶⁾

Instrumentos aplicados especificamente na população idosa são avaliados também com intervalos maiores que um mês após a alta hospitalar. Entre eles, analisou-se 3 estudos, abordando a mortalidade hospitalar, que considerou-se importante pela metodologia e os fatores de risco semelhantes ao nosso trabalho.

No relato, a seguir, é interessante observar a utilização de alguns fatores de riscos semelhantes ao nosso estudo e a constatação de um VPN alto e VPP baixo, reforçando que o modelo preditor afirma que o paciente não possui risco de óbito hospitalar. Walter et al.⁽⁶⁷⁾ demonstraram através de escore simples, que a mortalidade em 1 ano está associada a fatores de risco pertencentes a múltiplos domínios, como variáveis demográficas (idade e gênero), comorbidades (insuficiência cardíaca congestiva – ICC, câncer), estado funcional (número de dependências nas atividades de vida diária (AVD) e valores laboratoriais (creatinina sérica e níveis de albumina). No entanto, modificaram o modelo preditor inicial, aplicando-o durante a hospitalização. Estratificaram o risco em classes que resultaram em correlação significativa com a taxa de mortalidade hospitalar (Qui-quadrado para tendência $p < 0,001$). A mortalidade hospitalar foi significativamente menor no grupo de baixo risco (MoWS < 4: 0,7%;

IC95% 0,2; 2,2%) em comparação ao grupo de alto risco (MoWS $\geq$ 4: 19,7%, IC 95% 16,6; 23,3%) ($p < 0,001$). Quando dicotomizado, o escore MoWS teve uma sensibilidade de 97,4% (IC 95% 92,1; 99,3) e uma especificidade de 48,2% (IC 95% 44,9; 51,5), um VPN de 99,3% (IC 95% 97,8; 99,8), e um VPP de 19,7% (IC 95% 16,6; 23,3) para mortalidade hospitalar, com razão de verossimilhança negativa de 0,05 (IC 95% 0,02; 0,16). O poder discriminatório do MoWS para a predição de mortalidade hospitalar, foi a área sob a curva ROC de 0,81 (IC 95% 0,78; 0,84).

A importância do estudo, a seguir, consiste no desenvolvimento do *Multidimensional Prognostic Index* (MPI),⁽⁶⁸⁾ como um modelo preditor de mortalidade de um ano, a partir de uma Avaliação geriátrica ampla (AGA) rotineiramente realizada em pacientes idosos em uma enfermagem geriátrica aguda. O AGA incluiu parâmetros clínicos, cognitivos, funcionais, nutricionais e sociais e foi aplicado com a utilização de seis escalas padronizadas e informações sobre medicamentos e rede de apoio social, totalizando 63 itens em oito domínios, expressando-os como uma pontuação de 0 a 1. Três graus de MPI foram identificados: baixo risco, 0,0-0,33; risco moderado, 0,34 a 0,66; e risco grave, 0,67-1,0. Usando os modelos de risco proporcional, estudaram o valor preditivo do MPI para todas as causas de mortalidade em um período de acompanhamento de 12 meses. A análise de cluster iniciou com a correlação entre as AVD, atividades instrumentais de vida diária (AIVD), SPMSQ, *Exton-Smith scale* (ESE), *nursing care needs* (NCN), *social network support* (SNS), evidente independência entre as variáveis prévias e comorbidade *Cumulative Illness Rating Scale* (CIRS) e o uso de medicamentos, que se correlacionaram entre si. Inicialmente, começaram a desenvolver o MPI considerando apenas três variáveis: AVD, uso de medicamentos e aspectos sociais. Este MPI com “três domínios”, produziu uma separação aceitável entre as curvas de sobrevivência dos três grupos de pacientes (baixo, moderado e grave risco de morte), no entanto, resultou em um índice prognóstico insatisfatório para 1 ano mortalidade (OR, 0,635; IC 95%; 0,141-2,871). Seguindo o método *step by step*, outros domínios do AGA, um de cada vez, foram progressivamente incluídos no modelo, e análises de Cox e regressão logística foram realizadas até chegar aos 8 domínios. Em ambas as coortes, encontrou-se concordância entre a mortalidade estimada e a observada após 6 meses e 1 ano de acompanhamento. A discriminação do MPI também foi boa, com área ROC de 0,751 (IC 95% 0,70-0,80) aos 6 meses e 0,751 (IC 95% 0,71-0,80) com 1 ano de seguimento. Concluíram que o índice calculado, a partir

de informações coletadas em um AGA padronizado, estratifica com precisão pacientes idosos hospitalizados em grupos com risco variável de mortalidade.

Já Levine et al.⁽⁶⁹⁾ identificaram e pontuaram os seguintes fatores de risco associados de forma independente à mortalidade em um ano foram: idade de 70 a 74 anos (1 ponto); com 75 anos ou mais (2 pontos); tempo de internação mínimo de 5 dias (1 ponto); alta para instituições de longa permanência para idosos (1 ponto); câncer metastático (2 pontos); e outras comorbidades (ICC, doença vascular periférica, doença renal, malignidade hematológica ou sólida, não-metastática e demência, cada 1 ponto). Na coorte de derivação, a mortalidade em 1 ano foi de 11% no grupo de menor risco (0 ou 1 pontos) e 48% no grupo de maior risco (4 ou mais pontos). Da mesma forma, na coorte de validação, a mortalidade em 1 ano foi de 11% no grupo de menor risco e de 45% no grupo de maior risco. A área sob a curva foi de 0,70 para a coorte de derivação e 0,68 para a coorte de validação.

Na construção de um modelo preditor, a escolha das variáveis para os desfechos escolhidos deve ser muito cuidadosa e com fácil acessibilidade de disponibilidade dados. Esta construção pode partir de vários tipos de populações de pacientes, desde adultos em geral (a partir de 18 anos) até idosos (≥ 60 anos) e especialidades médicas específicas, que podem ou não demonstrar a associação de determinados desfechos como mortalidade, readmissão e longa permanência. Exemplos tais como pacientes com pneumonia, ICC, infarto agudo do miocárdio, DPOC, AVC, endocardite infecciosa e câncer.⁽⁷⁰⁾

Na construção de nossa ferramenta de coleta de dados, incluímos os diagnósticos principais (registrado no momento da alta hospitalar) e os secundários (condições que coexistem no momento da admissão e/ou que se desenvolvem durante a internação) para termos um impacto substancial na probabilidade prevista de readmissão, longa permanência e mortalidade durante a internação. Sabemos que com frequência um novo diagnóstico pode ser somado a problemas de saúde pré-existent aumentando a complexidade da condição de saúde. Mas diferentemente de alguns modelos preditores, constatou-se aspectos clínicos específicos, como a DM e a demência, como de risco. Devido à complexidade das condições de saúde desta faixa etária, os fatores como as deficiências funcional, cognitiva e mastigação/deglutição, assim como o número de medicamentos foram impactantes nos desfechos. Comprovando que os índices de comorbidades existentes não cobrem todas as situações e não devem ser interpretados isoladamente em idosos, mas dentro de um

contexto que inclui disfunções pré-clínicas relacionadas a idade e medidas de fragilidade e questões funcionais e psicossociais.^(43,44)

Devido, atualmente, não termos o índice de comorbidade ideal e, as condições clínicas são fundamentais como preditores de readmissão, longa permanência e mortalidade, incluímos no nosso estudo as doenças mais frequentes classificadas tanto como diagnóstico principal e secundário. No entanto, deve-se ressaltar que, embora a história clínica da doença, em geral, não tenha efeito preditor na mortalidade, a presença da doença provavelmente influencia a ocorrência de incapacidades, o que influencia a mortalidade. Considerou-se um conjunto de fatores, pois se assim fosse, a capacidade funcional serviria como principal indicador de saúde na velhice. Adicionalmente, o número de medicações teve relação direta e independente com os desfechos. Ponderou-se que possa existir uma colinearidade entre número de medicações e doenças, acreditou-se que a multimorbidade tenha influenciado os desfechos estudados através da intermediação do número de medicações em uso.

As variáveis identificadas e que fazem parte do modelo preditor final são: Índice de Barthel atual que indica dependência leve ou moderada, dependência grave; número de medicamentos em uso; dificuldade de mastigação ou deglutição; DM; cirurgia extensa e demência.

A incapacidade funcional é diagnosticada principalmente pelo relato da paciente frente as dificuldades encontradas na realização de tarefas específicas e por testes que avaliam a incapacidade nas tarefas de autocuidado e nas tarefas de manejo em sua própria casa. Ou seja, a funcionalidade de um indivíduo relaciona-se com a sua autonomia, capacidade física e independência para manter suas atividades e também da sua conjugação com a capacidade cognitiva e fatores psicossociais.⁽⁷¹⁾ Baseado em Ramos,⁽⁷²⁾ podemos afirmar que a dependência funcional e estado cognitivo são partes essenciais de qualquer avaliação de saúde de um idoso por representarem riscos potencialmente altos de mortalidade independente.

Em alguns estudos, observou-se que, pacientes imobilizados e com comprometimento cognitivo, possuem maior tempo de permanência do que a média do hospital e menor probabilidade de alta para casa.^(73,74) A hospitalização de pacientes idosos por doença aguda é frequentemente associada ao desenvolvimento de incapacidades e um dos fatores importantes a serem observados no momento da admissão, durante e após a estadia no hospital. Vários estudos consideram a

capacidade funcional como preditor de mortalidade, longa permanência hospitalar e institucionalização.⁽⁷⁵⁻⁷⁸⁾ No momento que o idoso apresenta doença aguda e necessita de hospitalização, existe o risco de desenvolver incapacidade funcional em vários níveis e quando já pré-existente na sua admissão, o seu agravamento. Exemplificando, o paciente pode ser admitido com claras condições incapacitantes, como doenças neurológicas ou fratura de quadril, mas também com outras doenças aparentemente não incapacitantes, como pneumonia e doenças cardiorrespiratórias que podem levar, com frequência, à deterioração funcional aguda. As alterações funcionais “pré-hospitalar” e “pós-hospitalar” são processos diferentes, o primeiro indica a resposta funcional à doença aguda e o último reflete uma combinação de fatores, como qualidade e resposta individual aos cuidados e processos hospitalares, gravidade da doença, idade, fragilidade, tempo de internação e outros. Esta associação entre incapacidade e hospitalização ocorre em aproximadamente 30% dos pacientes com idade ≥ 70 anos, mesmo quando o tratamento realizado foi um sucesso. A sua identificação é fundamental para a elaboração de estratégias preventivas e recomendações pós alta hospitalar.^(78,79) O idoso, ao receber a alta hospitalar, pode apresentar 30 a 40% de novas incapacidades, considerando a medida realizada nos momentos pré-hospitalização e durante a internação hospitalar. Este fenômeno é reconhecido como uma síndrome geriátrica denominada incapacidade associada a hospitalização (IAH). Quando pacientes idosos evoluem com IAH, possuem maior risco do período pós-alta hospitalar para terem desfechos negativos como: morte, institucionalização, readmissão a curto prazo e incapacidade funcional prolongada.⁽⁷⁹⁾ Trajetórias funcionais podem refletir mais precisamente no estado de saúde em comparação com marcadores pontuais e fator preditor associado a longa permanência retorno à residência, institucionalização, reabilitação assim como, a classificação moderada a severa, está associada a mortalidade. Nesse contexto, uma avaliação abrangente das trajetórias funcionais na admissão e na alta hospitalar é um valioso preditor de diferentes desfechos. A gravidade das doenças está fortemente associada a resultados funcionais adversos em torno da hospitalização. Mas a fragilidade, que se associa a vulnerabilidade funcional à doença aguda antes da hospitalização é um preditor mais forte do IAH do que a gravidade e a idade da doença. Outros estudos confirmam a importância da performance funcional como variáveis independentes preditoras de mortalidade e longa permanência.^(80,81)

Outro importante fator de risco presente no modelo preditor, associado significativamente a readmissão precoce, internações hospitalares longas e morte durante a hospitalização, foi a exposição a cinco ou mais medicações (polifarmácia) utilizadas entre nossos idosos. Observado mesmo após o ajuste para comorbidades, o que sugere que a polifarmácia têm efeito independente sobre a saúde. Assim, os medicamentos utilizados durante a internação são um exemplo de informações de condições clínicas em tempo real que adicionam informações úteis ao modelo preditor.

A prescrição de mais de uma droga contribui para a piora do estado de saúde e está associada ao aumento do risco de incapacidade, readmissão, mortalidade e exposição ao risco de interações medicamentosas.^(49,82,83) Sabemos que o processo de envelhecimento, está associado a alterações na farmacocinética e farmacodinâmica que podem modificar o metabolismo e consequentemente a elevação do risco de reação adversa a medicamentos (RAM), interação medicamentosa e doenças iatrogênicas. Por ser comum entre os idosos, a polifarmácia é considerada um marcador de gravidade e complexidade clínica.⁽⁸⁴⁾

Sganga et al.⁽⁸⁵⁾ notou que o uso de múltiplas drogas pela população idosa está associado a um maior risco de readmissões, no entanto, não encontrou associação com a mortalidade. Considera, o uso racional de medicamentos, uma intervenção importante para a prevenção de hospitalização no idoso. Já Pavon et al.⁽⁸⁶⁾ constatou que em modelos ajustados, que a exposição a anticonvulsivantes (OR 1,26; 1,08 –1,48), benzodiazepínicos (OR 1,23, 1,04 - 1,44), corticosteroides (OR 1,26; 1,07 –1,50), e opioides (OR 1,25, 1,06 –1,47) estão associados com o aumento do risco de readmissão hospitalar em pacientes com idade maior ou igual a 60 anos. Observou também que existe uma diferença entre estes indices conforme a especialidade médica.

No relato do Hospital Barnes-Jewish,⁽⁸⁷⁾ observou-se que o número de medicamentos prescritos na alta hospitalar é preditivo de readmissão em 30 dias em pacientes de diferentes faixas etárias. O número de medicamentos prescritos na alta hospitalar foi significativamente maior nos pacientes com readmissão em trinta dias quando comparados àqueles sem readmissão de trinta dias $7,2 \pm 4,1$ medicamentos [7,0 medicamentos (4,0 medicamentos, 10,0 medicamentos)] contra $6,0 \pm 3,9$ medicamentos [6,0 medicamentos (3,0 medicamentos, 9,0 medicamentos)], $p < 0,001$). A regressão logística múltipla identificou mais de seis medicamentos prescritos na alta

como fator de risco independentemente à readmissão de trinta dias (OR, 1,26; IC 95%, 1,17–1,36; $p=0,003$).

Na nossa amostra de construção, observou-se que os 3,2% (11/340) que apresentavam disfagia, no entanto, foram os pacientes apresentaram forte associação com os desfechos estudados. O fator de risco de disfagia em idosos têm o pior resultado clínico, em termos de mortalidade hospitalar e tempo de internação, do que aqueles sem disfagia. Entre os pacientes hospitalizados com demência, é preditor de piores resultados clínicos e operacionais, incluindo tempo de internação prolongado de 38% e aumento de 30% no custo por caso.⁽⁸⁸⁾

A disfagia orofaríngea (DO) é diagnóstico clínico caracterizado pela dificuldade de iniciar a deglutição e transferir o alimento, líquido ou saliva da cavidade oral ao esôfago. Os distúrbios da deglutição podem causar entrada de alimento, líquido ou saliva na laringe. Sua origem pode ser estrutural ou funcional. É uma das síndromes geriátricas menos conhecidas, apesar de seu enorme impacto na capacidade funcional, qualidade de vida e saúde dos indivíduos afetados. Encontrada frequentemente em pessoas idosas, pode produzir dois tipos de complicações potencialmente graves: alterações na eficácia da deglutição, causando desnutrição ou desidratação, e comprometimento da segurança da deglutição, levando ao risco de aspiração do trato respiratório e consequente pneumonia.^(89,90) Embora a prevalência exata da disfagia em diferentes contextos não seja clara, estimativas conservadoras sugerem que 10 a 30% da população idosa é afetada pela disfagia.^(91,92)

A *European Society for Swallowing Disorders*, descreve que a disfagia se mostrou mais prevalente em pacientes idosos hospitalizados com deficiências cognitivas, e idosos, com deficiências funcionais ou de mobilidade. E que está intimamente associada à idade, capacidade funcional, fragilidade, polifarmácia e multimorbidade.⁽⁹³⁾

A disfagia, muitas vezes, está associada a condições médicas específicas como AVC, pneumonia e desnutrição proteico-calórica. Após AVC, 21 a 81% dos pacientes podem ter disfagia. Afetam 13% da população acima de 65 anos e mais de 51% dos idosos que vivem em instituições. Por apresentar sintomas menos visíveis, o diagnóstico, por vezes se torna difícil de ser estabelecido e muitas vezes é realizado tardiamente, afetando a qualidade de vida e sobrevida dos idosos.⁽⁹⁴⁾

Assim, a demência, a disfagia e os problemas de alimentação relacionados podem levar a déficits nutricionais que, por sua vez, contribuem para

pneumonia e mortalidade. Entre os pacientes idosos, em particular, a presença de demência está associada a maiores taxas de admissão hospitalar e mortalidade global. Além disso, os pacientes idosos admitidos em um hospital com demência têm uma prevalência geral maior de pneumonia e acidente vascular cerebral.⁽⁹⁵⁻⁹⁷⁾

Outros estudos, mostraram uma estreita relação entre disfagia e capacidade funcional, na medida em que é muito difícil diferenciar o efeito independente de cada um desses fatores na mortalidade e, de fato, eles provavelmente têm uma interdependência que se torna um círculo vicioso. Encontrou-se um alto índice de diagnósticos infecciosos como também em capacidade funcional nos idosos do nosso estudo. Nestes estudos,^(98,99) constatou-se que através da interação entre disfagia e funcionalidade, a disfagia foi um forte fator de risco de pneumonia por aspiração, apenas se, acompanhada de dependência funcional avançada. Conforme os resultados, o prognóstico de pneumonia em idosos (≥ 70 anos) parece estar mais relacionado à sua capacidade funcional, síndromes geriátricas ou disfagia do que à sua comorbidade.

Disfagia é um fator de risco muito frequente, independente e importante correlacionado com reinternação hospitalar por pneumonia em idosos. Um estudo, encontrou uma taxa de readmissão hospitalar para pneumonia de 3,67 readmissões por 100 pessoas-ano em indivíduos sem disfagia e 6,7/100 pessoas-ano naqueles com disfagia com uma razão de 1,82. Suas complicações apresentam grande impacto na qualidade de vida do paciente pois elas induzem a fragilidade, institucionalização, comorbidades, redução da funcionalidade, readmissões, maior consumo de medicamentos, e aumento do tempo de internação.⁽⁹¹⁾ Também se observou que, aproximadamente 5% de todas as reinternações hospitalares e 80% daquelas relacionadas com pneumonia aspirativa foram atribuíveis a disfagia. As disfagias lideram a fragilidade, que está associada a maiores taxas de institucionalização, hospitalização e óbitos.⁽⁸⁸⁾

Constatou-se um índice alto de pacientes admitidos com DM (27,4%) com frequência importante de reinternações e longo tempo de permanência. É uma população que possui características específicas, como complicações de comorbidades pré-existentes à internação, e que podem influenciar na complexidade da assistência e estão fortemente associados a reinternações, longa permanência e óbito hospitalar ($p=0,035$).

Barroso⁽¹⁰⁰⁾ revela que até 25% dos pacientes hospitalizados têm DM e as taxas de hospitalização neste grupo são três vezes maiores do que na população geral. O custo de um paciente com diabetes foi estimado em 2,3 vezes maior do que um paciente sem diabetes. Observou-se que 10% dos pacientes com DM correspondem a 56% dos custos do Medicare (EUA) nesta doença e esses custos são, em grande parte, associados à hospitalização. De acordo com *Agency Health Research and Quality* (AHRQ),⁽¹⁰¹⁾ as hospitalizações destes indivíduos são frequentes apesar de ser uma condição crônica gerenciável. Uma a cada cinco internações está relacionada em pacientes com diabetes, totalizando mais de 7,7 milhões de internações em 2008. Indivíduos com DM e outras comorbidades, possuem risco de utilizar mais recursos e serviços, assim como maiores números de internações e períodos de longa permanência. Outros estudos demonstram a importância da DM como fator de risco para readmissão, como Raval et al.⁽¹⁹⁾ que observaram que 1 em cada 8 (13,2%) beneficiários idosos tiveram readmissão de 30 dias. Dados comparáveis a outro estudo em idosos beneficiários, constatou taxa geral de readmissão em 14%.⁽¹⁰²⁾

Estudos da associação entre DM e readmissão precoce, internações hospitalares longas e morte durante a hospitalização é mais frequente na população geral. Neste estudo de coorte prospectivo de 212 pacientes com IC Aguda, observa que 119 (56%) foram admitidos com diagnóstico de DM. Constatou-se que existe uma associação independente entre tempo de internação prolongada e a presença de diabetes, hiperglicemia de internação e controle glicêmico inadequado. Essa associação persistiu após ajuste para fatores de risco cardiovascular.⁽¹⁰³⁾

Como também, se estuda modelos para a previsão de risco de readmissão hospitalar em pacientes com DM na população geral. A construção deste modelo partiu de uma coorte retrospectiva com dados coletados eletronicamente de um centro médico acadêmico. Importante sua estruturação pois seguiu algumas etapas estatística semelhantes ao nosso projeto. Foram identificados 10 preditores com significância estatística: situação de emprego; distância dentro de 5 milhas do hospital; uso de insulina pré-admissão; complicações macrovasculares do DM; hematócrito sérico de admissão, alterações creatinina e sódio; alta hospitalar até 90 dias antes da admissão; alta hospitalar até 1 ano antes da admissão; e um diagnóstico de anemia. A discriminação do modelo foi aceitável (ROC 0,70) e a calibração foi boa.⁽¹⁰⁴⁾

Mais dois fatores de risco contribuíram para o ajuste do modelo: demência ($p=0,059$) e cirurgia extensa ($p=0,059$).

No dia a dia, não temos dados sobre a cronicidade do comprometimento cognitivo no momento da admissão e é difícil determinar se o comprometimento cognitivo foi devido a uma demência crônica subjacente ou se foi uma alteração aguda devido à doença médica que motivou a hospitalização.

A comorbidade psiquiátrica, como uma variável composta de qualquer comprometimento cognitivo, ansiedade ou depressão, está associada a um tempo de internação significativamente maior. Tivemos 23 (6,8%) pacientes com Demência e destes 8 (34,8%) permaneceram mais que 10 dias de internação. Realmente, quando há o comprometimento cognitivo, o TMP pode aumentar 4,0 dias ou 30% de internação.⁽¹⁰⁵⁾ Se for medido no início da internação hospitalar, prediz tempo de permanência prolongada mesmo em análises que controlam a gravidade da doença clínica, o comprometimento funcional e outras variáveis.⁽¹⁰⁶⁾

É interessante notar que o diagnóstico de demência, e não, o escore do SPMSQ está associado com os desfechos estudados. Ressalta-se que esse instrumento é para rastreio, portanto, não permite o diagnóstico diferencial entre delirium e demência. Observa-se que a demência não é frequentemente registrada como diagnóstico principal e mesmo no registro de diagnósticos secundários, portanto, podemos subestimar o número de idosos que internam com esta condição. Vemos que tanto a demência e como a dependência funcional refletem em maior tempo de permanência no hospital. É importante a detecção precoce dos pacientes com demência pois necessitam de cuidados das equipes de enfermagem e interdisciplinar mais intensivos e incorrem em custos mais elevados, em comparação com pacientes idosos sem demência.⁽¹⁸⁾

Em outros relatos também são observados o reflexo da demência nos mesmos desfechos estudados. Em um hospital geral, observou-se a prevalência de demência de 3,9% ($N=823$) entre os pacientes que receberam alta e é relacionado com a idade (60-64 anos, com 2,6%; 85 anos ou mais, com 8,9%). Constatou-se que o TMP foi de 10,4 dias para os pacientes com demência e 6,5 dias para os pacientes sem demência. No entanto, 18% ($N=148$) dos pacientes com demência ficaram mais que 15 dias internados, em comparação com 6,5% ($N=1,328$) dos pacientes sem demência. No entanto, não foi associada a uma maior taxa de mortalidade intra-hospitalar.⁽⁸⁷⁾ Já neste outro estudo de Zekry et al.⁽⁷³⁾ os autores avaliaram

prospectivamente, o valor da demência na predição de óbito, longa permanência hospitalar, institucionalização e necessidades de cuidados formais em casa. Considerou que a demência em pacientes idosos (>75 anos), conjuntamente com problemas clínicos, estado funcional e nutricional comprometidos, é fator preditor para transferência à unidade de longa permanência de idosos após alta do hospital. Esforços para identificar demência precocemente durante a hospitalização podem melhorar o atendimento ao paciente e reduzir custos.

Na demência avançada, infecções e dificuldades alimentares são eventos que possuem alta chance de complicação. Tivemos uma incidência alta de diagnósticos infecciosos entre os pacientes com demência assim como casos de obstrução de gastrostomia. Existem poucos dados prospectivos sobre a incidência dessas situações clínicas. Em uma instituição de longa permanência, mais da metade dos residentes apresentaram episódios infecciosos e 86% tiveram problemas alimentares ao longo de 18 meses de permanência. Inclusive estas complicações indicam, às famílias e profissionais de saúde, a proximidade do óbito. E neste caso, a demência é a doença da base para o óbito.⁽¹⁰⁷⁾

Em nosso estudo 14 pacientes foram submetidos a cirurgia extensas. Apesar do $p < 0,059$, contribuiu para um ajuste melhor do modelo preditor e razões de chance (IC 95%) de 3,36.

Cirurgia em pessoas, com mais de 65 anos, tem como objetivo promover e manter a expectativa de vida e a qualidade de vida. Técnicas minimamente invasivas e cirurgias sob anestesia local exigem menos da fisiologia geriátrica. O que se considera, como forte fator preditor, para o resultado do tratamento são as comorbidades. Por isso, são exigidas atitudes cautelosas quanto aos níveis de atenção à saúde ao idoso. A análise de complicações e óbitos, pós-cirurgias eletivas em idosos, demonstra que a idade contribui de forma pouco significativa para o risco da cirurgia e que a morbidade pós-operatória reflete o estado de saúde do pré-operatório.⁽¹⁰⁸⁾

A disfunção cognitiva pós-operatória é um problema específico dos pacientes geriátricos, que interfere no pós-operatório, assim como, a perda de sangue, privação de sono, infecção e distúrbios eletrolíticos. Na análise de regressão identificou-se a idade como fator de risco para sequelas a longo prazo. O Estado Confusional Agudo (ECA) geralmente inicia durante o intervalo pós-operatório inicial.⁽¹⁰⁹⁾

Conforme as medidas de acurácia demonstrada podemos confiar no modelo que quando não for detectado o alto risco de reinternação, longa permanência e mortalidade durante a hospitalização, temos VPN 91,70% de certeza de sua ausência (93,50% reinternação em 30 dias, 96,3% para permanência maior do que 10 dias e 100,0% para risco de óbito). Podemos assim direcionar as ações preventivas para pacientes que as necessitam.

Neste contexto, é importante refletir que o envelhecimento traz situações desafiadoras para a sociedade e muitas direcionadas ao ambiente hospitalar. As alterações demográficas são velozes, mas a sua incorporação e conscientização nos serviços de saúde é muito lenta. Por isso, novas estratégias são necessárias para alinhar a este perfil demográfico. É fundamental, que a prevenção, manutenção da saúde e autonomia e o retardamento de doenças e fragilidades.

Retratando a população idosa deste estudo, ela é constituída, na sua maioria, por idosos que recebem alta hospitalar após o tratamento com período de internação de uma mediana de 4 dias e permanecem período menor de 10 dias e tem índice baixo de mortalidade. Seu índice de readmissão é significativo com intervalo de até 32 dias após a alta. É formada por um número ligeiramente maior de pacientes masculinos que feminino. São originários da residência e poucos moram sozinhos. A maioria foi considerada, pela escala de Barthel, como independente e com dependência leve. Interessante que na mediana, grande contingente já indicou que há uma dependência pelo menos moderada. Caracterizam-se ter condições cognitivas normais e poucos tem registro do diagnóstico de demência relacionados aos motivos de internação. Mas a incidência de demência é significativa. Pelo menos metade dos pacientes possuía até 3 diagnósticos, sendo que, o mais prevalente foi a DM. Observou-se que a dificuldade de deglutição/mastigação e a polifarmácia são fatores associados importantes. Conforme este perfil, se transpormos os fatores de risco na linha do tempo do processo do envelhecimento, fica claro que são fortemente limitantes e importantes para os desfechos estudados.

As informações coletadas rotineiramente do paciente, como idade, sexo, diagnóstico não determinou o desfecho, mas medidas de função e cognição estão fortemente relacionadas ao tempo de permanência, longa permanência e mortalidade. Muitos modelos assistenciais contemplam foco na doença e são voltados prioritariamente para a sua redução. Lembremos que, a doença crônica estabelecida

na população idosa não tem cura e precisamos sim, definir a sua estabilização e acompanhamento, de forma a impedir ou amenizar o declínio funcional.

Não temos conhecimento de nenhum modelo que possa prever simultaneamente estes múltiplos desfechos, ganhos consideráveis em eficácia e eficiência para o direcionamento de intervenções aos pacientes com maior probabilidade de se beneficiarem. Este modelo permite a estratificação do risco precoce e uma ação proativa durante o planejamento de alta. Fornece uma contribuição única para o planejamento dos cuidados de toda equipe assistencial, incluindo médicos, enfermeiros, assistentes sociais e outros profissionais, como parte do processo de orientação e encaminhamentos e no auxílio das discussões com pacientes e familiares sobre provável prognóstico durante a internação e pós-alta hospitalar. Descobrir se essas intervenções influenciam o prognóstico em pacientes de alto risco é assunto para outro estudo.

Conforme a variação individual de cada paciente, muito dos fatores compreendidos, neste modelo, não poderão ser revertidos, outros poderão ser revertidos sem mudança no prognóstico, e por fim alguns se modificarão influenciando o prognóstico. A análise dessas associações ao modelo, tem o potencial para sensibilizar os profissionais e gestores acerca da promoção e planejamento da assistência.

É necessário validação externa deste modelo para provar que seu desempenho não é idiossincrático para os pacientes, médicos, instituições ou sistemas de dados utilizados para derivar e testar internamente. Um modelo prognóstico deve permanecer preciso quando testado novamente com diferentes pacientes (reprodutibilidade), durante diferentes períodos (transportabilidade histórica) e em diferentes locais (transportabilidade geográfica).

Vemos a importância da continuidade deste estudo para a construção de um algoritmo e a sua aplicação no Hospital Israelita Albert Einstein.

4.1 Limitações

Este estudo foi realizado em um único centro médico, o que limita a generalização de nossos resultados.

Podemos explicar 22,71% (R^2 de Nagelkerke), no entanto, temos ainda outros possíveis fatores associados ao alto risco que não estão contemplados no modelo preditor.

5 CONCLUSÕES

1. Construímos um modelo preditor de alto risco com ajuste e discriminação aceitável, mas quase excelente para os desfechos: readmissão precoce (até 30 dias após a alta), internações hospitalares longas (10 dias ou mais) e morte durante a hospitalização, em pacientes idosos;

2. São seis variáveis independentes que compõe este modelo: Índice de Barthel atual, número de medicamentos em uso, dificuldade em mastigar/engolir, diabetes mellitus, cirurgia extensa e demência;

3. Modelo preditor foi validado internamente para a população idosa internada em um hospital terciário no município de São Paulo.

6 ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de avaliação de risco para longa permanência

AVALIAÇÃO DE RISCO PARA LONGA PERMANÊNCIA

Idade (anos) 60 - 70 ☐ 71 - 80 ☐ 81 - 90 ☐ > 90
 Data de nascimento ____/____/____

Fatores Clínicos

Motivo da internação: _____

No de diagnósticos

Outros: AVC ☐ DPOC ☐
 IRC dialítica ☐ ICC ☐ DM ☐
 Hepatopatia ☐ AIDS ☐ Ico ☐
 Neoplasia ☐ Demência ☐
 Outros diagnósticos _____

Valor de Hemoglobina _____

DM recém diagnosticado ou descompensado

Sim ☐ Não ☐
 Risco de Hipoglicemia Sim ☐ Não ☐
 Cirurgia extensa, transplante, TMO, queimaduras, DPOC e diálise
 Sim ☐ Não ☐

Politrauma, sepse, ventilação

Sim ☐ Não ☐

Risco ou presença de Úlcera por Pressão

Sim ☐ Não ☐

Diagnóstico e/ou sinais de infecção

Sim ☐ Não ☐

No de internações nos últimos 6 meses (hospitalar ou domiciliar) _____

Social

Interesse da família ou do paciente em retornar para o

local de origem Sim ☐ Não ☐Local de origem Residência ☐Hospital ☐ ILP ☐Reside sozinho? Sim ☐ Não ☐

Escolaridade: ano de estudos: _____

Síndrome GeriátricaPresença de Grande Síndrome Geriátrica ☐Sim ☐ Não ☐Delirium Sim ☐ Não ☐Incontinências: Sim ☐ Não ☐

Quedas: (histórico de quedas no último ano?)

Sim ☐ Não ☐ Quantas? ____

Rebaixamento de nível de consciência

Sim ☐ Não ☐

No de medicações de uso contínuo (prévias) _____

Dificuldade de mastigação/deglutição

Sim ☐ Não ☐**Risco Nutricional** Sim ☐ Não ☐

Perda de peso intencional >5%/3 meses

Sim ☐ Não ☐

Redução da quantidade de alimento ingerido

Sim ☐ Não ☐Jejum > 72 hs Sim ☐ Não ☐

Nutrição enteral ou parenteral

Sim ☐ Não ☐

Alergia alimentar ou dieta específica

Sim ☐ Não ☐Diarréia Sim ☐ Não ☐

Náuseas ou vômitos persistentes

Sim ☐ Não ☐

Anexo 2. Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ)

Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ)

Se paciente contactuante:

<u>Pergunta</u>	<u>Resposta</u>	<u>Resposta correta</u>
Em que dia, mês e ano estamos?		
Em que dia da semana estamos?		
Como se chama este lugar?		
Qual o número de telefone?		
Que idade tem?		
Qual a sua data de nascimento?		
Quem foi o presidente anterior?		
Qual o nome de solteira da sua mãe?		
Consegue contar de três em três de 20 a 1?		
Pontuação* 02 erros: Funcionamento mental normal; 3-4 erros: defeito cognitivo ligeiro; 5-7 erros: defeito cognitivo moderado; 8 ou mais erros: defeito cognitivo grave. * Tolera-se mais um erro na pontuação se o doente tiver frequentado o ensino básico ou inferior. * Tolera-se mais um erro na pontuação se o doente tiver frequentado o ensino secundário ou superior		

Fonte: Blay SL, Ramos LR, Mari JE. Validity of a Brazilian version of the Older Americans Resources and Services (OARS) mental health screening questionnaire. J Am Geriatr Soc. 1988;36(8):687-92.⁽⁴⁷⁾

Ramos LR. Growing old in Sao Paulo, Brazil: assessment of health status and family support of the elderly of different socioeconomic strata living in the community [thesis]. [London]: London School of Hygiene & Tropical Medicine; 1987.⁽⁴⁸⁾

Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1975;23(10):433-41.⁽⁵¹⁾

Anexo 3. Instrumento Índice de Barthel

ÍNDICE DE BARTHEL			
HIGIENE PESSOAL		30 dias	Atual
Necessita de ajuda com o cuidado pessoal	0		
Independente no barbear, dentes, rosto e cabelo (Utensílios fornecidos)	5		
EVACUAR			
Incontinente (ou necessita que lhe sejam aplicados clisteres)	0		
Episódios ocasionais de incontinência (uma vez por semana)	5		
Continente (não apresenta episódios de incontinência)	10		
URINAR			
Incontinente ou algaliado	0		
Episódios ocasionais de incontinência (máximo uma vez em 24 horas)	5		
Continente (por mais de 7 dias)	10		
ALIMENTAR-SE			
Incapaz	0		
Necessita de ajuda para cortar, passar manteiga, etc	5		
Independente (a comida é providenciada)	10		
USO DO TOILET			
Dependente	0		
Precisa de alguma ajuda parcial	5		
Independente	10		
TRANSFERÊNCIAS (CADEIRA/CAMA)			
Incapaz - não tem equilíbrio os sentar-se	0		
Grande ajuda (uma ou duas pessoas) física, consegue sentar0se	5		
Pouca ajuda (verbal ou física)	10		
Independente	15		
MOBILIDADE			
Imobilizado	0		
Independente na cadeira de rodas incluindo cantos, etc	5		
Anda com ajuda de uma pessoa (verbal ou física)	10		
Independente	15		
VESTIR-SE			
Dependente	0		
Necessita de ajuda, mas faz cerca de metade sem ajuda	5		
Independente (incluindo botões, fechos e atacadores)	10		
ESCADAS			
Incapaz	0		
Necessita de ajuda (verbal, física, transporte dos auxiliares de marcha) ou supervisão	5		
Independente (subir/descer escadas, com apoio do corrimão ou dispositivos). Ex: muletas e bengala	10		
BANHO			
Dependente	0		
Independente (lava-se no chuveiro/banho de emersão/usa a esponja por todo o corpo sem ajuda)	5		
Total (0-100)			
Realizar Barthel com o paciente ou, na impossibilidade deste, com familiar e/ou cuidador			
Numa escala de 10 itens o seu total pode variar de 0 a 100, sendo que um total de 0 a 20 indica Dependência Total; 21 a 60 - Dependência Grave; 61 a 90 - Dependência Moderada; 91 a 99 - Dependência Muito Leve e 100 - Independência			

Fonte: Minosso JS, Amendola F, Alvarenga MR, Oliveira MA. Validation of the Barthel Index in elderly patients attended in outpatient clinics, in Brazil. Acta Paul Enferm. 2010;23(2):218-23.⁽⁴⁴⁾

Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. Md State Med J. 1965;14:61-5.⁽⁵⁵⁾

7 REFERÊNCIAS

1. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World population prospects: the 2017 revision [Internet]. New York: United Nations; 2017 [cited 2018 Jun 18]. Available from: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html>
2. World Health Organization. WHO: number of people over 60 years set to double by 2050; major societal changes required [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2015 [cited 2015 Sep 30]. Available from: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/older-persons-day/en/>
3. Eurostat Statistics Explained. Population structure and ageing [Internet]. [S.l.]: Eurostat; 2017 [2018 Jun 22]. Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções e estimativas da população do Brasil e das unidades da federação [Internet]. Brasília (DF): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018 [cited 2018 Jun 6]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil. Brasília (DF): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2009.
6. Nasri F. [The aging population in Brazil]. Einstein (Sao Paulo). 2008;6(Suppl 1):S4–6. Portuguese.
7. Palloni A, McEniry M. Aging and health status of elderly in Latin America and the Caribbean: preliminary findings. J Cross Cult Gerontol. 2007;22(3):263–85.
8. Mendes W. Home care: uma modalidade de assistência à saúde [Internet]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Universidade Aberta da Terceira Idade. 2001; [citado 2019 Abr 8]. Disponível em: http://www.crde-unati.uerj.br/publicacoes/textos_Unati/unati4.pdf
9. Veras R. [The quest for adequate health care for the elderly: literature review and the application of an instrument for early detection and prediction of diseases]. Cad Saude Publica. 2003;19(3):705–15. Portuguese.
10. Hammermeister KE, Shroyer AL, Sethi GK, Grover FL. Why it is important to demonstrate linkages between outcomes of care and processes and structures of care. Med Care. 1995;33(10 Suppl):OS5–16.
11. Ashton CM, Del Junco DJ, Soucek J, Wray NP, Mansyur CL. The association between the quality of inpatient care and early readmission: a meta-analysis of the evidence. Med Care. 1997;35(10):1044–59.
12. Soria S, Gallego E, Vidan M, Ortiz J, Serra-Rexach JA. [Development of a risk-mortality index for elderly patients discharged from a geriatric acute care unit]. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2014;49(5):223–7. Spanish.
13. Krumholz HM, Brindis RG, Brush JE, Cohen DJ, Epstein AJ, Furie K, et al.; American Heart Association; Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Writing Group; Council on Epidemiology and Prevention; Stroke Council; American College of Cardiology Foundation; Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Standards for statistical models used for public reporting of health outcomes: an American Heart Association Scientific Statement from the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Writing Group:

cosponsored by the Council on Epidemiology and Prevention and the Stroke Council. *Circulation*. 2006;113(3):456–62.

14. Veras R. Assistential models anachronism in the health: change and inovate, challenges to public and private sector. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2000.

15. Vetrano DL, Landi F, De Buyser SL, Carfi A, Zuccalà G, Petrovic M, et al. Predictors of length of hospital stay among older adults admitted to acute care wards: a multicentre observational study. *Eur J Intern Med*. 2014;25(1):56–62.

16. Rosen A, Wu J, Chang BH, Berlowitz D, Rakovski C, Ash A, et al. Risk adjustment for measuring health outcomes: an application in VA long-term care. *Am J Med Qual*. 2001;16(4):118–27.

17. Campbell SE, Seymour DG, Primrose WR, Lynch JE, Dunstan E, Espallargues M, et al.; Acmeplus Project Team. A multi-centre European study of factors affecting the discharge destination of older people admitted to hospital: analysis of in-hospital data from the ACMEplus project. *Age Ageing*. 2005;34(5):467–75.

18. Silva TJ, Jerussalmy CS, Farfel JM, Curiati JA, Jacob-Filho W. Predictors of in-hospital mortality. *Clinics (São Paulo)*. 2009;64(7):613–8.

19. Raval AD, Zhou S, Wei W, Bhattacharjee S, Miao R, Sambamoorthi U. 30-day readmission among elderly medicare beneficiaries with type 2 diabetes. *Popul Health Manag*. 2015;18(4):256–64.

20. Laudicella M, Li Donni P, Smith PC. Hospital readmission rates: signal of failure or success? *J Health Econ*. 2013;32(5):909–21.

21. Institute for Health Improvement. State action on avoidable rehospitalizations [Internet]. Boston: Institute for Health Improvement. Available from: <http://www.ihl.org/Engage/Initiatives/Completed/STAAR/Pages/default.aspx>

22. Cei M, Bartolomei C, Mumoli N. In-hospital mortality and morbidity of elderly medical patients can be predicted at admission by the Modified Early Warning Score: a prospective study. *Int J Clin Pract*. 2009;63(4):591–5.

23. Noro A, Poss JW, Hirdes JP, Finne-Soveri H, Ljunggren G, Björnsson J, et al. Method for assigning priority levels in acute care (MAPLe-AC) predicts outcomes of acute hospital care of older persons—a cross-national validation. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2011;11(1):39.

24. Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ*. 2006;332(7547):947–51.

25. Barnes DE, Palmer RM, Kresevic DM, Fortinsky RH, Kowal J, Chren MM, et al. Acute care for elders units produced shorter hospital stays at lower cost while maintaining patients' functional status. *Health Aff (Millwood)*. 2012;31(6):1227–36.

26. Counsell SR, Holder CM, Liebenauer LL, Palmer RM, Fortinsky RH, Kresevic DM, et al. Effects of a multicomponent intervention on functional outcomes and process of care in hospitalized older patients: a randomized controlled trial of Acute Care for Elders (ACE) in a community hospital. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(12):1572–81.

27. Cei M, Mumoli N, Vitale J, Dentali F. A prognostic index for 1-year mortality can also predict in-hospital mortality of elderly medical patients. *Intern Emerg Med*. 2015;10(5):575–9.

28. Burch VC, Tarr G, Morroni C. Modified early warning score predicts the need for hospital admission and inhospital mortality. *Emerg Med J*. 2008;25(10):674–8.

29. Nunes BP, Flores TR, Mielke GI, Thumé E, Facchini LA. Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;67:130–8.

30. Ferreira MS, de Melo Franco FG, Rodrigues PS, da Silva de Poli Correa VM, Akopian ST, Cucato GG, et al. Impaired chair-to-bed transfer ability leads to longer hospital stays among elderly patients. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):89.
31. Altman DG, Vergouwe Y, Royston P, Moons KG. Prognosis and prognostic research: validating a prognostic model. *BMJ*. 2009;338:b605.
32. Altman DG. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall/CRC; 1991.
33. Steyerberg EW, Vickers AJ, Cook NR, Gerds T, Gonen M, Obuchowski N, et al. Assessing the performance of prediction models: a framework for traditional and novel measures. *Epidemiology*. 2010;21(1):128–38.
34. Neter J, Kutner M, Wasserman W, Nachtsheim C. *Applied linear statistical models*. 4th ed. Chicago: Irwin; 1996.
35. Crowson CS, Atkinson EJ, Therneau TM. Assessing calibration of prognostic risk scores. *Stat Methods Med Res*. 2016;25(4):1692–706. Erratum in: *Stat Methods Med Res*. 2017;26(4):1992-93.
36. Hosmer JD, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. John Wiley & Sons; 2000.
37. Robin X, Turck N, Hainard A, Tiberti N, Lisacek F, Sanchez JC, et al. pROC: an open-source package for R and S+ to analyze and compare ROC curves. *BMC Bioinformatics*. 2011;12(1):77.
38. López-Ratón M, Rodríguez-Álvarez MX, Cadarso-Suárez C, Gude-Sampedro F. OptimalCutpoints: an R package for selecting optimal cutpoints in diagnostic tests. *J Stat Softw*. 2014;61(8):1–36.
39. Dunstan EJ, Amar K, Watt A, Seymour DG. First steps in building ACME—an admission case-mix system for the elderly. *Age Ageing*. 1996;25(2):102–8.
40. Rosa TE, Benício MH, Latorre MR, Ramos LR. [Determinant factors of functional status among the elderly]. *Rev Saude Publica*. 2003;37(1):40–8. Portuguese.
41. Kansagara D, Englander H, Salanitro A, Kagen D, Theobald C, Freeman M, et al. Risk prediction models for hospital readmission: a systematic review. *JAMA*. 2011;306(15):1688–98.
42. Fischer C, Anema HA, Klazinga NS. The validity of indicators for assessing quality of care: a review of the European literature on hospital readmission rate. *Eur J Public Health*. 2012;22(4):484–91.
43. Yurkovich M, Avina-Zubieta JA, Thomas J, Gorenchtein M, Lacaille D. A systematic review identifies valid comorbidity indices derived from administrative health data. *J Clin Epidemiol*. 2015;68(1):3–14.
44. Minosso JS, Amendola F, Alvarenga MR, Oliveira MA. Validation of the Barthel Index in elderly patients attended in outpatient clinics, in Brazil. *Acta Paul Enferm*. 2010;23(2):218–23.
45. Schulc E, Pallauf M, Mueller G, Wildbahner T, Them C. Is the Barthel index an adequate assessment tool for identifying a risk group in elderly people living at home. *Int J Nurs Clin Pract*. 2015;2(1):140–7.
46. Fillenbaum GG, Smyer MA. The development, validity, and reliability of the OARS multidimensional functional assessment questionnaire. *J Gerontol*. 1981;36(4):428–34.
47. Blay SL, Ramos LR, Mari JJ. Validity of a Brazilian version of the Older Americans Resources and Services (OARS) mental health screening questionnaire. *J Am Geriatr Soc*. 1988;36(8):687–92.

48. Ramos LR. Growing old in Sao Paulo, Brazil: assessment of health status and family support of the elderly of different socioeconomic strata living in the community [thesis]. [London]: London School of Hygiene & Tropical Medicine; 1987.
49. Krop JS, Powe NR, Weller WE, Shaffer TJ, Saudek CD, Anderson GF. Patterns of expenditures and use of services among older adults with diabetes. Implications for the transition to capitated managed care. *Diabetes Care*. 1998;21(5):747–52.
50. Maguire PA, Taylor IC, Stout RW. Elderly patients in acute medical wards: factors predicting length of stay in hospital. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1986;292(6530):1251–3.
51. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 1975;23(10):433–41.
52. Erkinjuntti T, Sulkava R, Wikström J, Autio L. Short Portable Mental Status Questionnaire as a screening test for dementia and delirium among the elderly. *J Am Geriatr Soc*. 1987;35(5):412–6.
53. Inouye SK, Peduzzi PN, Robison JT, Hughes JS, Horwitz RI, Concato J. Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients. *JAMA*. 1998;279(15):1187–93.
54. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61–5.
55. Sainsbury A, Seebass G, Bansal A, Young JB. Reliability of the Barthel Index when used with older people. *Age Ageing*. 2005;34(3):228–32.
56. Low LL, Liu N, Lee KH, Ong ME, Wang S, Jing X, et al. FAM-FACE-SG: a score for risk stratification of frequent hospital admitters. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2017;17(1):35.
57. Maurer PP, Ballmer PE. Hospital readmissions—are they predictable and avoidable? *Swiss Med Wkly*. 2004;134(41-42):606–11.
58. Escobar GJ, Greene JD, Gardner MN, Marelich GP, Quick B, Kipnis P. Intra-hospital transfers to a higher level of care: contribution to total hospital and intensive care unit (ICU) mortality and length of stay (LOS). *J Hosp Med*. 2011;6(2):74–80.
59. Abizanda Soler P, Paterna Mellinas G, Martínez Sánchez E, López Jiménez E. [Comorbidity in the elderly: utility and validity of assessment tools]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(4):219–28. Spanish.
60. Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol*. 1996;49(12):1373–9.
61. Royston P, Moons KG, Altman DG, Vergouwe Y. Prognosis and prognostic research: developing a prognostic model. *BMJ*. 2009;338:b604.
62. Ross JS, Mulvey GK, Stauffer B, Patlolla V, Bernheim SM, Keenan PS, et al. Statistical models and patient predictors of readmission for heart failure: a systematic review. *Arch Intern Med*. 2008;168(13):1371–86.
63. Coleman EA, Min SJ, Chomiak A, Kramer AM. Posthospital care transitions: patterns, complications, and risk identification. *Health Serv Res*. 2004;39(5):1449–65.
64. Desai MM, Bogardus ST Jr, Williams CS, Vitagliano G, Inouye SK. Development and validation of a risk-adjustment index for older patients: the high-risk diagnoses for the elderly scale. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):474–81.

65. van Walraven C, McAlister FA, Bakal JA, Hawken S, Donzé J. External validation of the Hospital-patient One-year Mortality Risk (HOMR) model for predicting death within 1 year after hospital admission. *CMAJ*. 2015;187(10):725–33.
66. Boulton C, Dowd B, McCaffrey D, Boulton L, Hernandez R, Krulewicz H. Screening elders for risk of hospital admission. *J Am Geriatr Soc*. 1993;41(8):811–7.
67. Walter LC, Brand RJ, Counsell SR, Palmer RM, Landefeld CS, Fortinsky RH, et al. Development and validation of a prognostic index for 1-year mortality in older adults after hospitalization. *JAMA*. 2001;285(23):2987–94.
68. Pilotto A, Gallina P, Fontana A, Sancarlo D, Bazzano S, Copetti M, et al. Development and validation of a multidimensional prognostic index for mortality based on a standardized Multidimensional Assessment Schedule (MPI-SVaMA) in community-dwelling older subjects. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(4):287–92.
69. Levine SK, Sachs GA, Jin L, Meltzer D. A prognostic model for 1-year mortality in older adults after hospital discharge. *Am J Med*. 2007;120(5):455–60.
70. Sakhnini A, Saliba W, Schwartz N, Bisharat N. The derivation and validation of a simple model for predicting in-hospital mortality of acutely admitted patients to internal medicine wards. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(25):e7284.
71. Mitchell SL, Teno JM, Kiely DK, Shaffer ML, Jones RN, Prigerson HG, et al. The clinical course of advanced dementia. *N Engl J Med*. 2009;361(16):1529–38.
72. Ramos LR, Simoes EJ, Albert MS. Dependence in activities of daily living and cognitive impairment strongly predicted mortality in older urban residents in Brazil: a 2-year follow-up. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(9):1168–75.
73. Zekry D, Herrmann FR, Grandjean R, Vitale AM, De Pinho MF, Michel JP, et al. Does dementia predict adverse hospitalization outcomes? A prospective study in aged inpatients. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2009;24(3):283–91.
74. Fimognari FL, Pierantozzi A, De Alfieri W, Salani B, Zuccaro SM, Arone A, et al. The severity of acute illness and functional trajectories in hospitalized older medical patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;72(1):102–8.
75. Naeim A, Keeler EB, Reuben D. Perceived causes of disability added prognostic value beyond medical conditions and functional status. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):79–85.
76. Rozzini R, Sabatini T, Cassinadri A, Boffelli S, Ferri M, Barbisoni P, et al. Relationship between functional loss before hospital admission and mortality in elderly persons with medical illness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(9):1180–3.
77. Torres Moreno B, Núñez González E, Pérez Hernández DG, Simón Turriate JP, Alastuey Giménez C, Díaz Melián J, et al. [Barthel and Charlson indexes for the prognosis of mortality and institutionalization in hospitalized geriatric patients]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2009;44(4):209–12. Spanish.
78. Sager MA, Rudberg MA, Jalaluddin M, Franke T, Inouye SK, Landefeld CS, et al. Hospital admission risk profile (HARP): identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization. *J Am Geriatr Soc*. 1996;44(3):251–7.
79. Liu SK, Montgomery J, Yan Y, Mecchella JN, Bartels SJ, Masutani R, et al. Association between hospital admission risk profile score and skilled nursing or acute rehabilitation facility discharges in hospitalized older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64(10):2095–100.
80. Raith EP, Udy AA, Bailey M, McGloughlin S, MacIsaac C, Bellomo R, et al.; Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Centre for Outcomes and Resource Evaluation

(CORE). Prognostic accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, and qSOFA Score for in-hospital mortality among adults with suspected infection admitted to the intensive care unit. *JAMA*. 2017;317(3):290–300.

81. Witlox J, Eurelings LS, de Jonghe JF, Kalisvaart KJ, Eikelenboom P, van Gool WA. Delirium in elderly patients and the risk of postdischarge mortality, institutionalization, and dementia: a meta-analysis. *JAMA*. 2010;304(4):443–51.

82. Nobili A, Licata G, Salerno F, Pasina L, Tettamanti M, Franchi C, et al.; SIMI Investigators. Polypharmacy, length of hospital stay, and in-hospital mortality among elderly patients in internal medicine wards. The REPOSI study. *Eur J Clin Pharmacol*. 2011;67(5):507–19.

83. Carvalho MF, Romano-Lieber NS, Bergsten-Mendes G, Secoli SR, Ribeiro E, Lebrão ML, et al. Polypharmacy among the elderly in the city of São Paulo, Brazil - SABE Study. *Rev Bras Epidemiol*. 2012;15(4):817–27.

84. Onder G, van der Cammen TJ, Petrovic M, Somers A, Rajkumar C. Strategies to reduce the risk of iatrogenic illness in complex older adults. *Age Ageing*. 2013;42(3):284–91.

85. Sganga F, Landi F, Ruggiero C, Corsonello A, Vetrano DL, Lattanzio F, et al. Polypharmacy and health outcomes among older adults discharged from hospital: results from the CRIME study. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(2):141–6.

86. Pavon JM, Zhao Y, McConnell E, Hastings SN. Identifying risk of readmission in hospitalized elderly adults through inpatient medication exposure. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(6):1116–21.

87. Picker D, Heard K, Bailey TC, Martin NR, LaRossa GN, Kollef MH. The number of discharge medications predicts thirty-day hospital readmission: a cohort study. *BMC Health Serv Res*. 2015;15(1):282.

88. Cabré M, Serra-Prat M, Force L, Palomera E, Pallarés R. Functional status as a risk factor for mortality in very elderly patients with pneumonia. *Med Clin (Barc)*. 2008;131(5):167–70.

89. O'Rourke F, Vickers K, Upton C, Chan D. Swallowing and oropharyngeal dysphagia. *Clin Med (Lond)*. 2014;14(2):196–9.

90. Canham M. Looking into oropharyngeal dysphagia in older adults. *Nursing*. 2016;46(6):36–42.

91. Baijens LW, Clavé P, Cras P, Ekberg O, Forster A, Kolb GF, et al. European Society for Swallowing Disorders - European Union Geriatric Medicine Society white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. *Clin Interv Aging*. 2016;11:1403–28.

92. Guyomard V, Fulcher RA, Redmayne O, Metcalf AK, Potter JF, Myint PK. Effect of dysphasia and dysphagia on inpatient mortality and hospital length of stay: a database study. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(11):2101–6.

93. Clavé P, Verdaguer A, Arreola V. [Oral-pharyngeal dysphagia in the elderly]. *Med Clin (Barc)*. 2005;124(19):742–8. Spanish.

94. Paranjy S, Paranjy N, Wright S, Chandra S. A nationwide study of the impact of dysphagia on hospital outcomes among patients with dementia. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2017;32(1):5–11.

95. Smithard DG, O'Neill PA, Parks C, Morris J. Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter? *Stroke*. 1996;27(7):1200–4.

96. Barczi SR, Sullivan PA, Robbins J. How should dysphagia care of older adults differ? Establishing optimal practice patterns. *Semin Speech Lang*. 2000;21(4):347–61.

97. Altman KW, Yu GP, Schaefer SD. Consequence of dysphagia in the hospitalized patient: impact on prognosis and hospital resources. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136(8):784–9.
98. Carrión S, Cabré M, Monteis R, Roca M, Palomera E, Serra-Prat M, et al. Oropharyngeal dysphagia is a prevalent risk factor for malnutrition in a cohort of older patients admitted with an acute disease to a general hospital. *Clin Nutr*. 2015;34(3):436–42.
99. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, Hogan DB, Hummel S, Karunananthan S, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm—issues and controversies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(7):731–7.
100. Barroso J. [Oropharyngeal dysphagia and aspiration]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2009;44 Suppl 2:22–8. Spanish.
101. Serra-Prat M, Hinojosa G, López D, Juan M, Fabré E, Voss DS, et al. Prevalence of oropharyngeal dysphagia and impaired safety and efficacy of swallow in independently living older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(1):186–7.
102. Sura L, Madhavan A, Carnaby G, Crary MA. Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. *Clin Interv Aging*. 2012;7:287–98.
103. Gebreegziabher Y, McCullough PA, Bubbs C, Loney-Hutchinson L, Makaryus JN, Anand N, et al. Admission hyperglycemia and length of hospital stay in patients with diabetes and heart failure: a prospective cohort study. *Congest Heart Fail*. 2008;14(3):117–20.
104. Rubin DJ, Handorf EA, Golden SH, Nelson DB, McDonnell ME, Zhao H. Development and validation of a novel tool to predict hospital readmission risk among patients with diabetes. *Endocr Pract*. 2016;22(10):1204–15.
105. Fulop G, Strain JJ, Fahs MC, Schmeidler J, Snyder S. A prospective study of the impact of psychiatric comorbidity on length of hospital stays of elderly medical-surgical inpatients. *Psychosomatics*. 1998;39(3):273–80.
106. Schneider EL, Campese VM. Adverse drug responses: an increasing threat to the well-being of older patients: comment on “Development and validation of a score to assess risk of adverse drug reactions among in-hospital patients 65 years or older”. *Arch Intern Med*. 2010;170(13):1148–9.
107. Frazee T, Jiang HJ, Burgess J. Hospital stays for patients with diabetes, 2008 [Internet]. In: United States Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare cost and utilization project (HCUP) statistical briefs. Rockville: Agency for Health Care Policy and Research; 2008 [cited 2018 Sep 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK52658/>
108. Harries C, Forrest D, Harvey N, McClelland A, Bowling A. Which doctors are influenced by a patient’s age? A multi-method study of angina treatment in general practice, cardiology and gerontology. *Qual Saf Health Care*. 2007;16(1):23–7.
109. Loran DB, Zwischenberger JB. Thoracic surgery in the elderly. *J Am Coll Surg*. 2004;199(5):773–84.

Abstract

Introduction: Population aging has a significant impact on society in many dimensions, including economic, political and social health systems aspects. In Brazil, the aging process occurs at a significantly faster pace causing a change in epidemiologic profile and levels of dependence. **Purpose:** To develop and validate a high-risk predictor model that identifies, at least, one common adverse event in older population: early readmission (up to 30 days after discharge), long hospital stays (10 days or more) or inhospital deaths. **Methods:** This was a retrospective cohort study including patients aged 60 years or older admitted at a 630-beds tertiary hospital, located in the city of São Paulo, Brazil. Predictive model of high risk indication was developed by analyzing logistical regression models. With the development sample (n=340), simple models were initially adjusted and then, by stepwise method, we obtained the multiple model, maintaining only significant variables to the model. This model prognostic capacity was assessed by measuring accuracy, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive value. Areas under the ROC curve with 95% confidence intervals were also obtained to assess the discriminatory power of the model. Internal validation of the prognostic model was performed in a separate sample (n=168). **Results:** Six statistically significant predictors were identified: current Barthel Index, number of medications in use, presence of diabetes mellitus, and difficulty chewing or swallowing. We observed discrimination model acceptance in the construction sample 0.77 (95% CI: 0.71; 0.83) and good, almost excellent calibration. The characteristics of the validation samples were similar, and the ROC curve area was 0.687 (95% CI: 0.598; 0.776). **Conclusion:** A total of 20.3% of the hospitalized older individuals had adverse health events during hospitalization after admission. A predictor model with acceptable discrimination was obtained, which was almost excellent outcomes for the following: early readmission (30 days), long hospital stays (10 days) or intrahospital death.

Keywords: Prediction model; Aging; Long term stay; Patient readmission; Hospital mortality

Apêndices

Apêndice 1. Distribuição das medidas numéricas estudadas separadamente conforme o uso da amostra: construção ou validação do instrumento preditor

C: amostra da construção do instrumento (N=340). V: amostra da validação interna N=168.

Figura 1. Distribuição das medidas numéricas do estudo

Apêndice 2. Verificação da qualidade do modelo múltiplo utilizado para a construção do instrumento preditor de alto risco

N=340.

Figura 1. Diagnóstico do modelo preditor de alto risco

N=340.

Figura 2. Envelope dos resíduos do modelo preditor